Fig. I, Nov. 7.

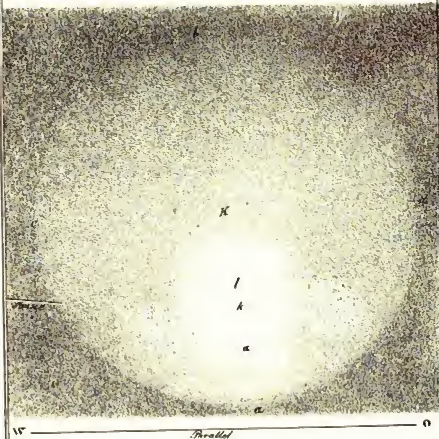
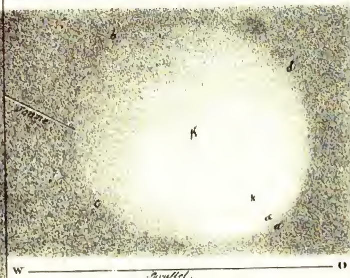


Fig. II.

Fig. III, Nov. 30



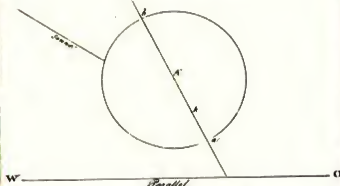


Fig. V. Dec. 14.





GAUSS.

ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

herausgegeben

von

H. C. Schumacher,

würklichem Etatsrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Ritter vom Dannebrog und D. M., Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, Neapel, London, Edinburgh und Stockholm, der astronomischen Gesellschaft in London, der Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der Gesellschaft nützlicher Künste in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg, und der meteorologischen Gesellschaft in London, correspondirendem Mitgliede der Königl. Academie der Wissenschaften in Turin, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin, der Academie der Wissenschaften in Palermo, und der Königl. Academie der Wissenschaften in Brüssel.

Siebenter Band.

mit 2 Portraits, 5 Steintafeln, 2 Kupfertafeln, 9 Beilagen, Liste der Mondsterne für 1829, *Weidenbachs* Tafeln, des Herausgebers Lettre à *Breguet*, einem Inhaltsverzeichnifs und einem Register.

Altona 1829.

gedruckt in der *Hammerich-* und *Heineking*'schen Buchdruckerei.



GAUSS.

ASTRONOMISCHE
NACHRICHTEN,

herausgegeben

von

H. C. Schumacher,

würklichem Etatsrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Ritter vom Dannebrog und D. M., Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, Neapel, London, Edinburgh und Stockholm, der astronomischen Gesellschaft in London, der Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der Gesellschaft nützlicher Künste in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg, und der meteorologischen Gesellschaft in London, correspondirendem Mitgliede der Königl. Academie der Wissenschaften in Turin, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin, der Academie der Wissenschaften in Palermo, und der Königl. Academie der Wissenschaften in Brüssel.

Siebenter Band.

mit 2 Portraits, 5 Steintafeln, 2 Kupfertafeln, 9 Beilagen, Liste der Mondsterne für 1829, *Weidenbachs* Tafeln, des Herausgebers Lettre à *Breguet*, einem Inhaltsverzeichnifs und einem Register.

Altona 1829.

gedruckt in der *Hammerich-* und *Heineking*'schen Buchdruckerei.

Inhalt.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 145.

Ueber die Vorausberechnung der Sternbedeckungen.

Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*.

1.

Jedem Beobachter von Sternbedeckungen wird es oft angenehm oder nothwendig gewesen seyn, die Zeiten des Eintritts und Austritts, und den Ort des Mondrandes, wo der letztere erfolgt, näherungsweise voraus zu wissen, damit die Aufmerksamkeit nicht durch zu langes Warten geschwächt und durch Unsicherheit über den Ort vertheilt werde; mir wenigstens ist es meistens nöthig gewesen, die zu beobachtende Bedeckung für meinen Beobachtungsort vorauszuberechnen. Die bequemsten Vorschriften zu dieser Rechnung finde ich nirgends entwickelt, obgleich in *Lagranges* Abhandlung im Berliner Jahrbuche für 1782 das Wesentlichste davon enthalten und aus dieser in spätere Lehrbücher übergegangen ist.

Die Angabe der AR. und Decl. des Mondes von 12 zu 12 Stunden wahrer Zeit, welche sowohl die Connoissance des tems, als auch der Nautical Almanac, seit einigen Jahren enthalten, erleichtert diese Rechnung sehr, und noch leichter wird sie durch dieselben Angaben für die mittleren Mittage und Mitternächte, welche man in dem vortrefflichen Jahrbuche von *Encke*, mit der Genauigkeit der Tafeln selbst, findet. Ich werde zuerst die Aufgabe in aller Schärfe auflösen; später diejenige Annäherung angeben, welche hinreichend ist, wenn die Vorausberechnung nur Behufs der anzustellenden Beobachtung gemacht werden soll; endlich werde ich zeigen, welche Angaben die Ephemeriden enthalten müssen, damit die Rechnung für andere Oerter möglichst dadurch erleichtert werde.

2.

Die Bezeichnungen, welche ich anwenden werde, sind folgende:

A .... scheinb. AR. } des bedeckten Fixsterns.
D .... —— Decl. }

α ..... wahre AR. }
δ ..... —— Decl. }
π ..... Aequatorealparallaxe }
ρ ..... Horizontaler Halbmesser } des Mondes.
α'..... scheinbare AR. }
δ'..... —— Decl. }
ρ'..... scheinbarer Halbmesser }

μ ..... Sternenzeit }
Φ ..... Polhöhe } des Beob-
Φ'..... verbesserte Breite } achtungsorts.
r ..... Entfernung vom ♁ Mittelp. }

Legt man durch den Stern und den Mittelpunkt des Mondes einen gröfsten Kreis, bezeichnet man die auf demselben gemessene Entfernung beider durch Σ, den Winkel dieses gröfsten Kreises mit dem von dem Sterne nach dem Nordpole gehenden Declinationskreise, von 0 bis 360° gezählt, durch P, so dafs P zwischen 0 und 180° ist, wenn $\alpha' < A$, zwischen 180° und 360° wenn $\alpha' > A$, so hat man

$$[1]\quad \begin{cases} \sin\Sigma \sin P = -\cos\delta' \sin(\alpha' - A) \\ \sin\Sigma \cos P = \sin\delta' \cos D - \cos\delta' \sin D \cos(\alpha' - A) \\ \cos\Sigma = \sin\delta' \sin D + \cos\delta' \cos D \cos(\alpha' - A) \end{cases}$$

Allein der scheinbare Ort des Mondes wird durch den wahren ausgedrückt, mittelst der bekannten Formeln

$$\begin{aligned} \Delta \cos\delta' \sin\alpha' &= \cos\delta \sin\alpha - r\cos\Phi' \sin\pi \sin\mu \\ \Delta \cos\delta' \cos\alpha' &= \cos\delta \cos\alpha - r\cos\Phi' \sin\pi \cos\mu \\ \Delta \sin\delta' &= \sin\delta - r\sin\Phi' \sin\pi \end{aligned}$$

in welchen Δ die Entfernung des Mondes vom Beobachtungsorte bedeutet. Substituirt man dieses in [1], so erhält man

$$[2]\quad \begin{cases} \Delta \sin\Sigma \sin P = -\cos\delta \sin(\alpha - A) + r\cos\Phi' \sin\pi \sin(\mu - A) \\ \Delta \sin\Sigma \cos P = \sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A) \\ \qquad - r\sin\pi\,[\sin\Phi' \cos D - \cos\Phi' \sin D \cos(\mu - A)] \\ \Delta \cos\Sigma = \sin\delta \sin D + \cos\delta \cos D \cos(\alpha - A) \\ \qquad - r\sin\pi\,[\sin\Phi' \sin D + \cos\Phi' \cos D \cos(\mu - A)] \end{cases}$$

welches die von *Lagrange* gegebenen Formeln, aber auf den Aequator bezogen, sind.

3.

Für den Anfang und das Ende einer Sternbedeckung ist

$$\Sigma = \rho'$$

und man hat

$$\Delta \sin\rho' = \sin\rho,$$

also auch

$$\Delta \sin\Sigma = \sin\rho;$$

wodurch der scheinbare Halbmesser des Mondes aus den beiden ersten der Formeln [2] verschwindet, wenn man sie

auf die Berechnung eines Eintritts oder Austritts anwendet. Man hat also für diese Phasen

$$[3]\begin{cases}\sin p \sin P = -\cos\delta \sin(\alpha - A) + r\cos\varphi' \sin\pi \sin(\mu - A)\\ \sin p \cos P = -\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A)\\ \quad -r\sin\pi[\sin\varphi' \cos D - \cos\varphi' \sin D \cos(\mu - A)].\end{cases}$$

und man gebraucht die 3[te] Formel [2] nicht weiter, da sie nur darüber entscheidet ob die Entfernung ρ' oder $180° - \rho'$ ist, welches ohnedies nicht zweifelhaft ist.

Dividirt man diese Formeln durch $\sin\pi$, und setzt man $\sin p = k \sin\pi$, wo die Constante k, nach *Burckhardts* Tafeln $= 0{,}2725$, ihr Logarithme $= 9{,}4353665$ ist, so verwandeln sie sich in

$$[4]\begin{cases}k\sin P = -\dfrac{\cos\delta \sin(\alpha - A)}{\sin\pi} + r\cos\varphi' \sin(\mu - A)\\ k\cos P = \dfrac{\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin\pi}\\ \quad -r[\sin\varphi' \cos D - \cos\varphi' \sin D \cos(\mu - A)]\end{cases}$$

welche Formeln aus zwei getrennten Theilen bestehen, deren erster sich allein auf den Mond, der andere allein auf den Beobachtungsort bezieht. Die Summa der Quadrate beider giebt die Gleichung

$$[5] \ldots kk = \left\{\frac{\cos\delta \sin(\alpha - A)}{\sin\pi} - r\cos\varphi' \sin(\mu - A)\right\}^2$$
$$+ \left\{\frac{\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin\pi} - r[\sin\varphi' \cos D - \cos\varphi' \sin D \cos(\mu - A)]\right\}^2$$

welche, indem die beiden zum Quadrate erhobenen Theile, als Functionen der Zeit angesehen werden können, nur die Zeit des Ein- und Austritts als unbekannte Gröfse enthält.

4.

Da dieser Gleichung, ohne Einschränkung genommen, die Zeiten unendlich vieler Ein- und Austritte des Sterns genügen müssen, so ist sie transcendent und kann daher nicht direct aufgelöset werden; sie mufs also entweder durch Versuche, oder durch aufeinanderfolgende Näherungen aufgelöset werden. Das letztere scheint mir das zweckmäfsigste zu seyn. Ich nehme daher α, δ, π, μ für eine Zeit T als bekannt an, welche der gesuchten Zeit $T + t$ des Eintritts oder Austritts so nahe liegt, dafs man die Glieder rechts vom Gleichheitszeichen in schnell convergirende Reihen verwandeln kann. Setzt man, unter dieser Voraussetzung,

$$\frac{\cos\delta \sin(\alpha - A)}{\sin\pi} \ldots\ldots\ldots\ldots = p + p't$$
$$\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A) = q + q't$$
$$r\cos\varphi' \sin(\mu - A) = u + u't$$
$$r\sin\varphi' \cos D - r\cos\varphi' \sin D \cos(\mu - A) = v + v't$$

so sind p, q, u, v die zu der Zeit T gehörigen Werthe; p', q', u', v' aber selbst Functionen von t, in welchen jedoch, der Voraussetzung gemäfs, die von t und seinen Potenzen abhängigen Glieder sehr klein sind. Setzt man t, in sofern es auf diese Gröfsen Einflufs hat, als näherungsweise bekannt voraus, so ergiebt die Auflösung der Gleichung [5], oder in ihrer jetzigen Form

$$[6] \quad kk = [p - u + (p' - u')t]^2 + [q - v + (q' - v')t]^2$$

eine stärkere Annäherung für t; durch diese erhält man Werthe von $p' - u'$ und $q' - v'$, welche näher richtig sind als die der Rechnung zum Grunde gelegten, und, wenn man die Rechnung damit wiederholt, eine weitere Annäherung für t, u. s. w.

Die Auflösung der Gleichung [6] wird sehr bequem, wenn man

$$p - u = m\sin M \qquad p' - u' = n\sin N$$
$$q - v = m\cos M \qquad q' - v' = n\cos N$$

setzt, wodurch sie sich in

$$kk = mm\sin(M - N)^2 + [m\cos(M - N) + nt]^2$$

verwandelt, und wenn man

$$\frac{m}{k}\sin(M - N) = \cos\psi$$

setzt,

$$[7] \ldots\ldots \quad t = -\frac{m}{n}\cos(M - N) \mp \frac{k}{n}\sin\psi$$

ergiebt, wo das obere Zeichen für den Eintritt, das untere für den Austritt gilt, vorausgesetzt dafs man $\psi < 180°$ genommen hat, was immer geschehen kann. Findet man aber $\frac{m}{k}\sin(M - N) > 1$, so erfolgt keine Bedeckung, sondern der Mond geht bei dem Sterne vorbei ohne ihn zu bedecken. Es versteht sich übrigens, dafs dieses nur bei vollendeter Annäherung nothwendig wahr ist, und dafs ein Fehler in N eine Bedeckung als nicht stattfindend erscheinen lassen kann, welche wirklich stattfindet, oder umgekehrt. Hat man $\cos\psi > 1$ gefunden, so wird man dennoch t, nach der Formel

$$t = -\frac{m}{n}\cos(M - N)$$

bestimmen und hiermit die Annäherungen fortsetzen können, wodurch es sich entscheiden wird, ob $\cos\psi$ wirklich grösser ist als 1; eben so kann ein in einer früheren Annäherung möglich erscheinendes ψ, bei einer weiter getriebenen sich als unmöglich zeigen. Diese Fälle werden aber, wenn T von der Zeit der Bedeckung nicht gar zu entfernt ist, nur bei Bedeckungen vorkommen, bei welchen der Stern dem Mondrande sehr nahe bleibt.

Indem, durch die Einführung der Bezeichnungen in diesem Art. die Formeln [4] sich in

$$k \sin P = -m \sin M - n \sin N . t$$
$$k \cos P = m \cos M + n \cos N . t$$

verwandelt, so erhält man nach der Substitution des Werths von t

$$k \sin P = -m \sin (M-N) \cos N \pm k \sin N \sin \psi$$
$$k \cos P = -m \sin (M-N) \sin N \mp k \cos N \sin \psi$$

und, da $m \sin (M-N) = k \cos \psi$ ist,

$$\sin P = -\cos (N \pm \psi)$$
$$\cos P = -\sin (N \pm \psi)$$

woraus

$$[8] \ldots\ldots \quad P = 270° - N \mp \psi$$

folgt. Will man den Ort des Eintritts und Austritts durch den Winkel, welchen die vom Mittelpunkte des Mondes nach dem Sterne und dem Nordpole gezogenen gröfsten Kreise einschliefsen, von Norden links herum gezählt, angeben, so hat man diesen Winkel sehr nahe

$$Q = 180° - P = N \pm \psi - 90°$$

5.

Die Gröfsen p, q, p', q', welche von der Bewegung des Mondes abhängen, findet man am bequemsten durch Berechnung der Werthe von

$$\frac{\cos \delta \sin (\alpha - A)}{\sin \pi} \text{ und}$$
$$\frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (\alpha - A)}{\sin \pi}$$

für verschiedene Zeiten, wobei man dem letzteren die Form

$$\frac{\sin (\delta - D) \cos \tfrac{1}{2} (\alpha - A)^2 + \sin (\delta + D) \sin \tfrac{1}{2} (\alpha - A)^2}{\sin \pi}$$

geben kann. Man wird dabei die der Mitte der Bedeckung nächste volle Stunde des Orts, für welchen die Ephemeride berechnet ist, für T annehmen, und für die übrigen Zeiten die vorhergehenden und folgenden vollen Stunden, wodurch man den Vortheil erhält, die Interpolation aus der Ephemeride mit ein für allemahl berechneten Coefficienten machen zu können. Damit man alles sich auf diese Rechnung beziehende beisammen habe, theile ich hier eine Tafel für diese Coefficienten mit, welche sich auf das Schema:

Zeichen. Oerter.

$$\begin{matrix} \tau_{\prime} & a_{\prime} & & c_{\prime} & & e_{\prime} \\ & & b & & d & & \ldots\ldots \\ \tau' & a' & & c' & & e' \end{matrix}$$

bezieht, in welchem $a_{\prime}$ und a' die in der Ephemeride enthaltenen Oerter für den Anfang $\tau_{\prime}$ und das Ende τ' des halben Tages, in welchem T, $T \mp 1^u$, $T \mp 2^u$, ... liegen, b die erste Differenz, $c_{\prime}$ und c' die zweiten Differenzen, etc. bezeichnen. Setzt man

$$a_{\prime} + a' = 2a; \quad c_{\prime} + c' = 2c; \quad e_{\prime} + e' = 2e; \ldots$$

so hat man den zu der Zeit

$$\tfrac{1}{2} (\tau_{\prime} + \tau') + x$$

gehörigen Ort, nach der Formel

$$a + X . b + X' . c + X'' . d + \text{etc.} \ldots$$

in welcher die Coefficienten folgende Werthe haben:

x.	12 X	288 X'	10368 X''	497664 X'''	log X	log X'	log X''	log X'''
u								
− 8	− 8	+ 28	−224	− 7280	9.82391n	8,98777	8,33455n	8,16520n
− 7	− 7	+ 13	− 91	− 3575	9,76592n	8,65455	7,94336n	7,85634n
− 6	− 6	0	0	0	9,69897n	− ∞	− ∞	− ∞
− 5	− 5	− 11	+ 55	+ 3289	9,61979n	8,58200n	7,72467	7,82013
− 4	− 4	− 20	+ 80	+ 6160	9,52288n	8,84164n	7,88740	8,09264
− 3	− 3	− 27	+ 81	+ 8505	9,39794n	8,97197n	7,89279	8,23274
− 2	− 2	− 32	+ 64	+10240	9,22185n	9,04576n	7,79048	8,31336
− 1	− 1	− 35	+ 35	+11305	8,92082n	9,08468n	7,52837	8,35633
0	0	− 36	0	+11664	− ∞	9,09691n	− ∞	8,36991
+ 1	+ 1	− 35	− 35	+11305	8,92082	9,08468n	7.52837n	8,35633
+ 2.	+ 2	− 32	− 64	+10240	9,22185	9,04576n	7,79048n	8,31336
+ 3	+ 3	− 27	− 81	+ 8505	9,39794	8,97197n	7,89279n	8,23274
+ 4	+ 4	− 20	− 80	+ 6160	9,52288	8,84164n	7,88740n	8,09264
+ 5	+ 5	− 11	− 55	+ 3280	9,61979	8,58200n	7,72467n	7,82013
+ 6	+ 6	0	0	0	9,69897	− ∞	− ∞	− ∞
+ 7	+ 7	+ 13	+ 91	− 3575	9,76592	8.65455	7,94336	7,85634n
+ 8	+ 8	+ 28	+224	− 7280	9,82391	8,98777	8,33455	8,16520n

6.

Für das von Herrn Professor *Encke* gegebene Beispiel, nämlich die Bedeckung 82 Leonis am 5. April 1830, hat man, aus der Ephemeride, die gerade Aufsteigung des Mondes

	u	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	
April 4	0	153 41 31,8				
	12	159 31 52,9	5 50 21,1			
5	0	165 17 48,7	5 45 55,8	−4 25,3	+ 55,5	
	12	171 0 14,7	5 42 26,0	−3 29,8	+ 57,2	+ 1,7
6	0	176 40 8,1	5 39 53,4	−2 32,6	+ 57,1	− 0.1
	12	182 18 26,0	5 38 17,9	−1 35,5		

also

$$a = 168° \; 9' \; 1'',7$$
$$b = +5 \; 42 \; 26,0$$
$$c = -3 \; 1,2$$
$$d = +57,2$$
$$e = +0,8$$

Eben so für die Abweichung

$$a = +4° \; 52' \; 45'',55$$
$$b = -1 \; 48 \; 44,7$$
$$c = -3 \; 33,25$$
$$d = +1 \; 1,7$$
$$e = -1,0$$

und für die Parallaxe

$$a = 54' \; 12'',2$$
$$b = -7,0$$
$$c = +1,8$$

Hieraus ergiebt sich, für 5^u, 6^u, 7^u, 8^u, 9^u MZ. in Berlin

u	α	δ	π
5	167° 40′ 51″,76	+ 5° 2′ 8″,09	54′ 13″,00
6	168 9 24,37	4 54 4,69	12,43
7	168 37 55,72	4 44 0,22	11,84
8	169 6 25,83	4 34 54,73	11,23
9	169 34 54,75	4 25 48,24	10,62

Wenn man den Ort des Sterns, übereinstimmend mit *Encke*,

$$A = 169° \; 14' \; 6'',6; \quad D = +4° \; 14' \; 4'',8$$

annimmt, so erhält man hieraus die Werthe von

$$\frac{\cos\delta \; \sin(\alpha - A)}{\sin\pi}$$

u	a	b	c	d
5	− 1,71312	+ 52384		
6	− 1,18928	+ 52396	+ 12	− 2
7	− 0,66532	+ 52406	+ 10	− 6
8	− 0,14126	+ 52410	+ 4	
9	− 0,38284			

und die Werthe von

$$\frac{\sin(\delta - D)\cos\tfrac{1}{2}(\alpha - A)^2 + \sin(\delta + D)\sin\tfrac{1}{2}(\alpha - A)^2}{\sin\pi}$$

5^u	+ 0,88807	− 16778		
6	+ 0,72029	− 16789	− 11	+ 7
7	+ 0,55240	− 16793	− 4	0
8	+ 0,38447	− 16797	− 4	
9	+ 0,21650			

Hat man für eine ungerade Anzahl von Stunden gerechnet, in deren Mitte die Stunde T liegt, so ist die Formel zur Interpolation der Columne a

$$a + t \cdot b + \frac{tt}{2} \cdot c + \frac{t \cdot tt - 1}{2 \cdot 3} d + \text{etc.} \ldots$$

$$= a + t \left\{ b - \frac{1}{6} d + \frac{t}{2} c + \frac{tt}{6} d \ldots \right\}$$

woraus sich, für das Beispiel, ergiebt:

$$p = -0,66532$$
$$p' = +0,524017 + t \cdot 0,00005 - tt \cdot 0,000007$$
$$q = +0,55240$$
$$q' = -0,167904 - t \cdot 0,00002 + tt \cdot 0,000006$$

Ich glaube aber nicht, dafs es je ein Interesse haben wird, über die 2ten Differenzen hinauszugehen, oder die Rechnung für mehr als 3 Stunden zu machen; will man die Genauigkeit weiter treiben, so wird man auch eine gröfsere Anzahl von Decimalen anwenden müssen, als hier geschehen ist.

7.

Die sich auf den Beobachtungsort beziehenden Gröfsen u, v, u', v' hängen sowohl von der Polhöhe desselben, als von der Sternenzeit ab. Es ist unnöthig ρ und Φ' besonders zu berechnen, indem man

$$r\cos\Phi' = \frac{\cos\Phi}{\sqrt{(1 - ee\sin\Phi^2)}}; \quad r\sin\Phi' = \frac{(1 - ee)\sin\Phi}{\sqrt{(1 - ee\sin\Phi^2)}}$$

hat, wo e die Excentricität der Erdmeridiane bedeutet. Für das Beispiel des Herrn Prof. *Encke* ist $\Phi = 52° \; 31' \; 15''$ und die Abplattung $= \frac{1}{302,78}$, woraus

$$\log . r\cos\Phi' = 9,78505$$
$$\log . r\sin\Phi' = 9,89752$$

folgen.

Bezeichnet man die zu der mittleren Zeit T gehörige, in Bogentheilen ausgedrückte Sternenzeit durch μ', so ist die zu der Zeit $T + t$ gehörige

$$\mu = \mu' + t \cdot 54147'',84,$$

woraus

$$\sin(\mu - A) = \sin(\mu' - A) + 2\sin[t.27073'',92]\cos[\mu' - A + t.27073'',92]$$
$$\cos(\mu - A) = \cos(\mu' - A) - 2\sin[t.27073'',92]\sin[\mu' - A + t.27073'',92]$$

folgt. Man hat daher

$$u = r\cos\Phi' . \sin(\mu' - A)$$
$$v = r\sin\Phi'\cos D - r\cos\Phi'\sin D\cos(\mu' - A)$$
$$u' = r\cos\Phi' . \frac{2\sin[t.27073'',92]}{t}\cos[\mu' - A + t.27073'',92]$$
$$v' = r\cos\Phi'\sin D . \frac{2\sin[t.27073''92]}{t}\sin[\mu' - A + t.27073'',92]$$

Zur leichteren Berechnung von u' und v' ist diesem Aufsatze eine Tafel angehängt, welche

$$\log\frac{2\sin[t.27073'',92]}{t} = \log\lambda$$

und . . . . $t . 27073'',92 = n$

von $t = 0$ bis $t = 1,5$ enthält.

8.

Ich werde jetzt das oben schon angeführte Beispiel vollenden. Man hat, für $T = 7^u$, die Sternenz. $= 7^u \; 54' \; 7'',264$, also

$$\mu' = 118^\circ\ 31'\ 49'',0$$
$$\mu' - A = -50\ 42\ 17,6$$

Hieraus folgt

$$u = -0,47177; \quad v = +0,75914$$

und ferner

$$m \sin M = p - u = -0,19355$$
$$m \cos M = q - v = -0,20674$$
$$M = 223^\circ\ 6'\ 46''. \quad \log m = 9,45210.$$

Zur ersten Annäherung an t wird sein Werth, in den Ausdrücken von p', q', u', $v' = 0$ gesetzt, wodurch man erhält

$$p' = +0,5240 \qquad q' = -0,1679$$
$$u' = +0,1013 \qquad v' = -0,0091$$
$$n \sin N = +0,4227; \quad n \cos N = -0,1588$$
$$N = 110^\circ\ 35'\ 26''; \quad \log n = 9,65470$$
$$t = +0,2402 \mp 0,1690$$

oder

$$\text{Eintritt } 7^u,0712; \quad \text{Austritt } 7^u,4092$$

Hiermit erhält man zur zweiten Annäherung, aus den Formeln des 6ten Art.

	Eintritt.	Austritt.
p'	$+0,52402$	$+0,52404$
q'	$-0,16790$	$-0,16791$

und aus der Tafel am Ende dieses Aufsatzes

$\varkappa$	$+32'\ 7'',7$	$+3^\circ\ 4'\ 38'',6$
$\log \lambda$	9,41915	9,41895

wodurch ferner gefunden wird

$u' =$	$+0,10250$	$+0,10780$
$v' =$	$-0,00907$	$-0,00873$
$n \sin N =$	$+0,42152$	$+0,41624$
$n \cos N =$	$-0,15883$	$-0,15918$
$N =$	$110^\circ\ 38'\ 47''$	$110^\circ\ 55'\ 41''$
$\log n =$	9,65365	9.64898
$t =$	$+0,24026$ / $-0,16857$	$+0,23997$ / $+0,16621$
$=$	$+0,07169$	$+0,40618$

Die dritte Annäherung giebt die bei der zweiten gefundenen Werthe von p' und q' wieder; ferner

$\varkappa$	$+32'\ 20'',9$	$+3^\circ\ 2'\ 56'',9$
$\log \lambda$ . . .	9,41915	9,41895
$u' =$	$+0,10251$	$+0,10774$
$v' =$	$-0,00907$	$-0,00873$
$n \sin N =$	$+0,42151$	$+0,41630$
$n \cos N =$	$-0,15883$	$-0,15918$
$N =$	$110^\circ\ 38'\ 49''$	$110^\circ\ 55'\ 30''$
$\log n =$	9,65364	9,64904
$t =$	$+0,24026$ / $-0,16857$	$+0,23996$ / $-0,16625$
$=$	$+0,07169$	$+0,40621$

wodurch, bei der unmerklichen Abweichung von der zweiten Annäherung, das Ende der Rechnung erreicht ist. Man hat also die Zeiten beider Phasen

$$= 7^u\ 4'\ 18'',1 \text{ und } 7^u\ 24'\ 22'',4$$

und den oben durch Q bezeichneten Winkel

$$= 36^\circ\ 49',6 \text{ und } 5^\circ\ 9',2$$

9.

Eine so genaue Rechnung hat indessen kein Interesse, wenn es nur darauf ankömmt, die Momente der Bedeckung, Behufs der anzustellenden Beobachtung, vorauszuberechnen; hier ist ein Fehler von einer Zeitminute von gar keinem Belange, und wenn man nur das zu diesem Zwecke nothwendige haben will, so darf man, unter der Bedingung, dafs t nicht über eine Stunde, oder wenigstens nicht viel darüber beträgt *), folgende weit kürzere Rechnung anwenden. Für

$$\frac{\cos\delta \sin(\alpha - A)}{\sin\pi} \text{ und}$$
$$\frac{\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin\pi}$$

setzt man

$$\frac{\alpha - A}{\pi} \cos\delta \text{ und } \frac{\delta - D}{\pi}$$

und wenn man auch die Veränderungen von $\cos\delta$ und π vernachlässigt, unter α und δ die AR. und Decl. des Mondes zur Zeit T und unter $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ ihre stündlichen Veränderungen versteht,

$$p = \frac{\alpha - A}{\pi}\cos\delta; \quad p' = \frac{\Delta\alpha}{\pi}\cos\delta$$
$$q = \frac{\delta - D}{\pi}; \qquad q' = \frac{\Delta\delta}{\pi}$$

Ferner vernachlässigt man t in den Ausdrücken von u' und v' wodurch man erhält

$$u = r\cos\varphi' \sin(\mu' - A)$$
$$v = r\sin\varphi' \cos D - r\cos\varphi' \sin D \cos(\mu' - A)$$
$$u' = r\cos\varphi' . \lambda \cos(\mu' - A)$$
$$v' = r\cos\varphi' . \lambda \sin(\mu' - A) \sin D$$

Für den Ort, für welchen man rechnen will, sind die Logarithmen von $r\cos\varphi'$ und $r\sin\varphi'$ als gegeben anzunehmen. Schreibt man

a für $r\cos\varphi' \sin(\mu' - A)$
b ... $r\cos\varphi' \cos(\mu' - A)$
c ... $r\sin\varphi' \cos D$

*) Sollte sich diese Voraussetzung am Ende der Rechnung nicht rechtfertigen, oder man aus anderen Gründen eine gröfsere Genauigkeit wünschen, so wird man dieselbe schon durch die zweite Annäherung für u' und v', ohne p' und q' zu ändern, erhalten.

so hat man

$$u = a \qquad u' = b \, . \, \lambda$$
$$v = c - b \sin D \qquad v' = a \, . \, \lambda \sin D$$

wo $\log \lambda = 9{,}4192$ ist, und c aus einer kleinen Tafel genommen werden kann, welche es für jeden Grad von D, mit der hier hinreichenden Genauigkeit von 4 Decimalen, ergiebt. Die Auflösung der Gleichung [6] bleibt ungeändert. Um die Rechnung anschaulich zu machen, setze ich sie, für das Beispiel, vollständig hierher:

1830 April 5. 82 Leonis.

$$T = 7^u; \quad \mu' = 118°32'; \quad \mu' - A = -50°42'; \quad \pi = 54',18$$
$$\alpha = 168°\ 37',93; \quad \delta = 4°\ 44',00; \quad \Delta\alpha = 28',50$$
$$A = \underline{169\ \ 14,11} \quad D = \underline{4\ \ 14,08} \quad \Delta\delta = -9,08$$
$$-\ 36,18 \qquad\qquad +\ 29,92$$

$$\overbrace{\qquad}^{\cos\delta}$$

$$l.(\alpha - A) = 1{,}5585n \ -0{,}0015 \qquad l.r\cos\varphi' = 9{,}7850 \qquad c = 0{,}7876$$
$$l.\Delta\alpha = \underline{1{,}4548} \ -0{,}0015 \qquad l.\sin(\mu' - A) = 9{,}8887n \qquad b\sin D = 0{,}0285$$
$$l.(\delta - D) = 1{,}4760 \qquad l.\cos(\mu' - A) = \underline{9{,}8017}$$
$$l.\Delta\delta = \underline{0{,}9481n} \qquad l.a = 9{,}6737n$$
$$l.l\pi = 8{,}2662 \qquad l.b = \underline{9{,}5867}$$
$$l.\lambda = 9{,}4192$$
$$l.\sin D = 8{,}8683$$

$$p = -0{,}6656 \quad u = -0{,}4717 \quad l.m\sin M = 9{,}2876n$$
$$q = +0{,}5523 \quad v = +0{,}7591 \quad l.m\cos M = 9{,}3156n$$
$$p' = +0{,}5242 \quad u' = +0{,}1014 \quad l.n\sin N = 9{,}6261$$
$$q' = -0{,}1638 \quad v' = -0{,}0092 \quad l.n\cos N = 9{,}1892n$$

$$M = 223°9 \, . \, lm = 9{,}4525; \quad N = 110°\ 5' \, . \, ln = 9{,}6533$$

$$l.\frac{m}{k} = 0{,}0171 \qquad l. -\frac{m}{n} = 9{,}7992n \qquad l.\frac{k}{n} = 9{,}7821$$

$$l.\sin(M-N) = \underline{9{,}9638} \quad l.\cos(M-N) = \underline{9{,}5931n} \quad l.\sin\psi = \underline{9{,}4626}$$
$$\psi = 16°\ 52' \qquad +\ 0{,}247 \qquad \mp\ 0{,}176$$

Eintritt $7^u\ 4',3$; Austritt $7^u\ 25',4$
Q . . . . $37°,0$ . . . . . . $3°,2$

10.

Die Rechnungsvorschrift welche *Encke*, bei der Construction seiner (hoffentlich durch zahlreiche Beobachtungen von Sternbedeckungen belohnt werdenden!) Ephemeride für 1830 befolgt hat, ist etwa eben so leicht als die hier gegebene, setzt aber die vorläufige Berechnung einiger Tafeln voraus. Dafs diese Tafeln hier erspart werden, wird es den Beobachtern an anderen Orten leicht machen, jede Sternbedeckung für ihren Horizont vorauszuberechnen, wenn die bei der Berechnung der Ephemeride schon benutzten Werthe von p, q, p', q' und eben so der Stundenwinkel des Sterns zur Zeit T, nämlich $\mu' - A$, wofür ich jetzt h schreiben werde, angegeben werden.

Diese Angaben bleiben, indem sie sich auf den Mond allein beziehen, in der Rechnung für einen anderen Ort ungeändert; nur h verwandelt sich in $h + d$, wenn d die, östlich positiv genommene Länge des Orts von Berlin bedeutet. Man hat also für diesen Ort

$$a = r\cos\varphi' \sin(h+d)$$
$$b = r\cos\varphi' \cos(h+d)$$
$$u = a \qquad u' = b \, . \, \lambda$$
$$v = c - b\sin D, \qquad v' = a \, . \, \lambda \sin D;$$

hieraus m, M, n, N und endlich die beiden Werthe von t, welche die Berliner Mittleren Zeiten ergeben, bei welchen der Eintritt und Austritt an dem Orte für welchen gerechnet worden ist, stattfinden. Auch diese erläutere ich durch die Berechnung der Bedeckung 82 Leonis für Altona.

Als gegeben werden angenommen:

$$T = 7^u \begin{Bmatrix} p = -0{,}6656, & p' = +0{,}5242 \\ q = +0{,}5523, & q' = -0{,}1638 \end{Bmatrix} h = -50°\ 42'$$

Für Altona ist

$$l.r\cos\varphi' = 9{,}77485, \quad l.r\sin\varphi' = 9{,}90349, \quad d = -3°\ 27'$$

$$l.r\cos\varphi' = 9{,}7749 \qquad u = -0{,}4827 \qquad c = 0{,}7986$$
$$l.\sin(h+d) = 9{,}9088n \qquad v = +0{,}7728 \qquad b\sin D = 0{,}0258$$
$$l.\cos(h+d) = \underline{9{,}7677} \qquad u' = +0{,}0916$$
$$l.a = 9{,}6837n \qquad v' = -0{,}0094$$
$$l.b = \underline{9{,}5426}$$
$$l.\lambda = 9{,}4192$$
$$l.\sin D = 8{,}8683$$

$$l.m\sin M = 9{,}2622n \quad M = 219°\ 40' \quad l.m = 9{,}4571$$
$$l.m\cos M = 9{,}3434n$$
$$l.n\sin N = 9{,}6361 \quad N = 109°\ 39', \quad l.n = 9{,}6621$$
$$l.n\cos N = 9{,}1887n$$

$$l.\frac{m}{k} = 0{,}0217 \qquad l.\frac{m}{n} = 9{,}7950n \qquad l.\frac{k}{n} = 9{,}7733$$

$$l.\sin(M-N) = \underline{9{,}9729} \quad l.\cos(M-N) = \underline{9{,}5344n} \quad l.\sin\psi = \underline{9{,}1951}$$
$$\psi = 9°\ 1' \qquad +\ 0{,}214 \qquad \mp\ 0{,}093$$

Eintritt $7^u\ 7',3$; Austritt $7^h\ 18',4$ Berliner Zeit,
$= 6\ \ 53,5$ . . . . . $7\ \ 4,6$ Altonaer Zeit
$Q = 28°,7$ . . . . . $10°,6$

Hülfstafel zur Vorausberechnung der Sternbedeckungen.

t	log λ	κ	t	log λ	κ	t	log λ	κ
		° ′ ″			° ′ ″			° ′ ″
0,00	9,41916	0 0 0,0	0,50	9,41884	3 45 37,0	1,00	9,41791	7 31 13,9
0,01	916	0 4 30,7	0,51	883	3 50 7,7	1,01	788	7 35 44,7
0,02	916	0 9 1,5	0,52	882	3 54 38,4	1,02	786	7 40 15,4
0,03	915	0 13 32,3	0,53	881	3 59 9,2	1,03	783	7 44 46,1
0,04	915	0 18 3,0	0,54	879	4 3 39,9	1,04	781	7 49 16,9
0,05	915	0 22 33,7	0,55	878	4 8 10,7	1,05	778	7 53 47,6
0,06	915	0 27 4,4	0,56	876	4 12 41,4	1,06	775	7 58 18,4
0,07	915	0 31 35,2	9,57	875	4 17 12,1	1,07	773	8 2 49,1
0,08	915	0 36 5,9	0,58	874	4 21 42,9	1,08	770	8 7 19,8
0,09	915	0 40 36,7	0,59	872	4 26 13,6	1,09	767	8 11 50,6
0,10	914	0 45 7,4	0,60	871	4 30 44,4	1,10	765	8 16 21,3
0,11	914	0 49 38,1	0,61	869	4 35 15,1	1,11	762	8 20 52,1
0,12	914	0 54 8,9	0,62	868	4 39 45,8	1,12	759	8 25 22,8
0,13	913	0 58 39,6	0,63	866	4 44 16,6	1,13	756	8 29 53,5
0,14	913	1 3 10,4	0,64	865	4 48 47,3	1,14	753	8 34 24,3
0,15	913	1 7 41,1	0,65	863	4 53 18,1	1,15	751	8 38 55,0
0,16	912	1 12 11,8	0,66	861	4 57 48,8	1,16	748	8 43 25,8
0,17	912	1 16 42,6	0,67	860	5 2 19,5	1,17	745	8 47 56,5
0,18	912	1 21 13,3	0,68	858	5 6 50,3	1,18	742	8 52 27,2
0,19	911	1 25 44,1	0,69	856	5 11 21,0	1,19	739	8 56 58,0
0,20	911	1 30 14,8	0,70	854	5 15 51,7	1,20	736	9 1 28,7
0,21	910	1 34 45,5	0,71	853	5 20 22,5	1,21	733	9 5 59,5
0,22	910	1 39 16,3	0,72	851	5 24 53,2	1,22	730	9 10 30,2
0,23	909	1 43 47,0	0,73	849	5 29 24,0	1,23	727	9 15 0,9
0,24	908	1 48 17,7	0,74	847	5 33 54,7	1,24	724	9 19 31,7
0,25	908	1 52 48,5	0,75	845	5 38 25,4	1,25	721	9 24 2,4
0,26	907	1 57 19,2	0,76	844	5 42 56,2	1,26	717	9 28 33,2
0,27	907	2 1 50,0	0,77	842	5 47 26,9	1,27	714	9 33 3,9
0,28	906	2 6 20,7	0,78	840	5 51 57,7	1,28	711	9 37 34,6
0,29	905	2 10 51,4	0,79	838	5 56 28,4	1,29	708	9 42 5,4
0,30	904	2 15 22,2	0,80	836	6 0 59,1	1,30	705	9 46 36,1
0,31	904	2 19 52,9	0,81	834	6 5 29,9	1,31	701	9 51 6,8
0,32	903	2 24 23,7	0,82	832	6 10 0,6	1,32	698	9 55 37,6
0,33	902	2 28 54,4	0,83	830	6 14 31,4	1,33	695	10 0 8,3
0,34	901	2 33 25,1	0,84	828	6 19 2,1	1,34	691	10 4 39,1
0,35	900	2 37 55,9	0,85	825	6 23 32,8	1,35	688	10 9 9,8
0,36	899	2 42 26,6	0,86	823	6 28 3,6	1,36	685	10 13 40,5
0,37	899	2 46 57,4	0,87	821	6 32 34,3	1,37	681	10 18 11,3
0,38	898	2 51 28,1	0,88	819	6 37 5,1	1,38	678	10 22 42,0
0,39	897	2 55 58,8	0,89	817	6 41 35,8	1,39	674	10 27 12,8
0,40	896	3 0 29,6	0,90	815	6 46 6,5	1,40	671	10 31 43,5
0,41	895	3 5 0,3	0,91	812	6 50 37,3	1,41	667	10 36 14,2
0,42	894	3 9 31,1	0,92	810	6 55 8,0	1,42	664	10 40 45,0
0,43	893	3 14 1,8	0,93	808	6 59 38,8	1,43	660	10 45 15,7
0,44	891	3 18 32,5	0,94	805	7 4 9,5	1,44	657	10 49 46,5
0,45	890	3 23 3,3	0,95	803	7 8 40,2	1,45	653	10 54 17,2
0,46	889	3 27 34,0	0,96	801	7 13 11,0	1,46	649	10 58 47,9
0,47	888	3 32 4,8	0,97	798	7 17 41,7	1,47	646	11 3 18,7
0,48	887	3 36 35,5	0,98	796	7 22 12,5	1,48	642	11 7 49,4
0,49	885	3 41 6,2	0,99	793	7 26 43,2	1,49	638	11 12 20,2
0,50	884	3 45 37,0	1,00	791	7 31 13,9	1,50	635	11 16 50,9

Bessel.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hofraths und Ritters *Gauss* an den Herausgeber. 1827. Oct. 11.

Hier meine neuerlichen Sonnenbeobachtungen, die nur von der Refraction befreiet sind. In der folgenden Columne steht die Parallaxe, die ist für das Centrum berechnet, oder vielmehr aus der vorigen Columne Hülfstafeln 1821 entlehnt; es ist genauer sie für den beobachteten Rand zu nehmen, der Unterschied ist aber nur ± 0″,03 und gleicht sich aus), dann die mit der Polhöhe 51° 31′ 48″, und dem Sonnenhalbmesser aus den Hülfstafeln von 1821 berechnete Declination, dann die Differenz mit den Hülfstafeln, dann die Differenz wenn, wie aus allem sich ergiebt, *dr* = −0″,77 gesetzt wird.

1827 Sept. 11	U	47° 8′ 51″,53	4″,21	+ 4° 46′ 59″,75	+ 3″,65 − *dr*	+ 4″,42
— 15	U	48 32 42,39	4,37	+ 3 15 8,57	+ 1,93 − *dr*	+ 2,70
— 21	O	50 20 23,66	4,61	+ 0 55 32,74	+ 5,36 + *dr*	+ 4,59
— 22	O	50 43 46,00	4,65	+ 0 32 10,20	+ 4,90 + *dr*	+ 4,13
— 23	O	51 7 8,48	4,70	+ 0 8 47,50	+ 3,44 + *dr*	+ 2,67
Oct. 3	U	55 23 6,97	7,06	− 3 45 4,43	+ 3,63 − *dr*	+ 4,40
— 4	U	55 56 13,95	7,09	− 4 8 17,11	+ 1,91 − *dr*	+ 2,68
— 5	O	55 47 23,33	7,12	− 4 31 30,25	+ 3,55 + *dr*	+ 2,78

Die 0″,77, um welche ich den Sonnenhalbmesser vermindern muss, können vielleicht zum Theile davon abhängen, dass bei dem Urtheil über die Halbirung des Fadenintervalls, wo die eine Hälfte hell, die andere dunkel ist, etwas individuelles mit unterlaufen mag.

Ich übersende Ihnen ferner hier meine Ceresbeobachtungen.

1827 Sept. 27	12ʰ 11′ 28″,7 M.Z.	8° 50′ 36″,1	− 13° 14′ 56″,1
Oct. 3	11 42 50,2	7 34 37,6	− 13 41 34,8
— 4	11 38 3,7	7 21 56,4	− 13 45 6,0
— 5	11 33 17,7	7 9 22,5	− 13 48 24,9
— 6	11 28 31,9	6 56 52,9	− 13 51 37,1

Gauss.

Beobachtungen der Vesta auf der Prager Sternwarte zur Zeit ihres Gegenscheins 1827.

Von Professor *Bittner*.

Den 17, 18, 19 December ward Vesta verglichen mit 2 χ und 1 a, am 20 Decbr. mit 1 und 4 χ im Orion. Die scheinbaren Orte dieser Sterne waren:

		Scheinbare Aufsteigung.	Scheinbare nördl. Abweichung.
Dec. 18.	2 χ	86° 11′ 55″,1	19° 42′ 28″,1
— —	1 a	90 27 48,7	19 49 12,7
— 20.	1 χ	86 8 27,8	20 14 7,9
— —	4 χ	88 25 57	20 7 59,1

	Prager mittl. Zeit.	Scheinb. Aufst. der Vesta.	Nördl. Abweichung.
1827 Dec. 17.	11ʰ 56′ 2″	84° 51′ 25″	19° 46′ 3″
— 18.	11 51 1	84 34 29,5	19 48 9
— 19.	11 46 0	84 17 34	19 50 14
— 20.	10 55 49,3	84 34 10	20 11 41

Den 16 April 1828 Eintritt eines Sterns 8ᵗ in dunkeln Mondrand wahrer Zeit um 8ʰ 35′ 26,3″ auf 1—2″ verlässlich.
20 April. λ Gem. in dunkl. Rand um 10ʰ 47′ 41,2″ plötzlich.
8ᵗ Gr. — — — 10 48 50,2 plötzlich.
21 — 7·8ᵗ — — — 11 0 59,8 plötzlich.

Am 9 Mai 1828 erhielt die Prager Sternwarte aus dem polytechnischen Institute zu Wien zwey vortreffliche Hauptinstrumente:

1. Einen 3füfsigen Meridiankreis.
2. Ein 6füfsiges Mittagsrohr mit achromatischen Objektivgläsern vom sel. *Fraunhofer*. Die Bauart und Vorrichtung ist ganz so, wie sie Herr Director *Littrow* in seiner Beschreibung der neuen Sternwarte in Wien S. 12 und 13 angegeben hat.

Nebst diesen besitzt die Prager Sternwarte noch

3. Den 3füfsigen Vollkreis von *Troughton*, den Herr Ritter *Bessel* bey seiner Durchreise durch Prag 1827 mit vielem Beyfalle in Augenschein nahm, und sehr bedauerte, dafs an der Sternwarte kein angemessener Ort vorhanden ist, ihn zum Gebrauche fest aufzustellen.
4. Ein 7füfsiges Fernrohr mit einem vortrefflichen Objektiv vom alten *Dollond*, der zuerst achromatische Gläser verfertigte, mit einer parallaktischen Aufstellung.
5. Ein Universalinstrument vom sel. *Reichenbach* aus München.
6. Einen guten 3füfsigen Quadranten von *Huberti* zu Würzburg, dessen äufseres Schraubenmikrometer einzelne Sekunden angibt.
7. Ein achromatisches Fernrohr vom sel. *Fraunhofer* gleich dem in der genannten Beschreibung S. 14. Nr. XIII.
8. Einen Kometensucher, wie Nr. XIV.

Zur Zeitbestimmung befinden sich auf der Sternwarte sechs astronomische Pendeluhren. Die von *Lepaute* aus Paris hat der bey der Sternwarte angestellte geschickte Uhrmacher *Joseph Kossek* durchaus mit Rubinen besetzt.

Da Seine Majestät Kaiser Franz die Prager Sternwarte mit so vortrefflichen Instrumenten ausgerüstet haben, hat man Grund zu erwarten, dafs Seine Majestät auch eine zweckmäfsige neue Sternwarte herstellen werden, um diese kostbaren Instrumente fest aufzustellen, und zum Nutzen der Wissenschaft zu gebrauchen.

Prag den 27 Mai 1828.

Prof. *David*,
Vorsteher der Prager Sternwarte.

Altona im September 1828.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 146.

Einige, von verschiedenen Beobachtern im nördlichen Europa angestellte magnetische Beobachtungen, über Neigung und Intensität.

Mitgetheilt von Herrn Professor *Hansteen*.

Mit 3 Steindrucktafeln.

Wenn gleich die magnetischen Beobachtungen nicht zur Astronomie, sondern zur physischen Geographie gehören, so möchte ich sie doch gerne der Aufmerksamkeit der Herren Astronomen anempfehlen, da sie Apparate und Fertigkeiten erfordern, die der gewöhnliche Physiker nicht immer besitzt. Die Abweichung setzt eine genaue Zeitbestimmung, oder eine Mittagslinie voraus, und beides kann nicht ohne astronomische Vorkenntnisse und Instrumente erhalten werden. Die Untersuchung des Collimationsfehlers ist bei den gewöhnlichen Compassen nicht ganz leicht, indess wird der Astronom die Schwierigkeiten zu beseitigen wissen. Die Intensität wird durch die Zeit bestimmt, worin eine, an einem Seidenwurmfaden aufgehängte horiz. Magnetnadel, eine gewisse Anzahl von Schwingungen macht. Zur genauen Bestimmung der Secunden und deren Theile ist ein Chronometer erforderlich, dessen Gang bekannt ist, und eine Uebung im Schätzen dieser kleinern Theile, die man selten ohne astronomische Beobachtungen erhält. Da die Inclinationsnadel nie so scharf balancirt werden kann, dass sie durch eine einfache Ablesung eine richtige Neigung giebt, so muss sie in die vier Hauptlagen umgelegt, und ihre Pole umgekehrt werden. Zugleich muss der getheilte Kreis während der Beobachtung so wohl gegen Osten als Westen gedreht werden, um den Fehler aufzuheben, der aus dem möglichen Winkel der Agatflächen gegen den Horizont, und aus der Abweichung des verticalen Durchmessers von der wahren Verticallinie entstehen kann. Endlich können die Zapfen, worauf die Magnetnadel rollt, nicht vollkommen cylindrisch, und der getheilte Kreis magnetisch seyn. Bevor nicht alle diese Sachen untersucht sind, kann man nicht überzeugt seyn, dass die mit dem Instrumente erhaltenen Resultate frei von constanten Fehlern sind. Diese Proben, die dem Astronomen nicht schwer fallen, überschreiten die Geduld von vielen Beobachtern, und hierin muss man wohl die häufigen ungenauen und theils unbrauchbaren Bestimmungen der Neigung und Abweichung der Magnetnadel suchen.

Die beifolgende Tabelle enthält:

1) Die Zeit von 300 horizontalen Schwingungen eines an einem Seidenwurmfaden aufgehängten magnetischen Stahlcylinders. Die von mir angestellten Beobachtungen sind mit einem von *Dollond* verfertigten Cylinder gemacht, der seit 1819 unverändert seine Kraft behalten hat. Die Observationen der übrigen Beobachter sind mit andern Cylindern ausgeführt, die vor und nach der Reise mit meinem Normalcylinder verglichen, und deren Schwingungszeiten auf die des meinigen gebracht worden sind. Alle Schwingungszeiten sind auf unendlich kleine Bögen, und auf eine constante Temperatur reducirt.

2) Die Neigung ist durch ein 5zölliges Inclinatorium von *Dollond* mit 2 Nadeln bestimmt, wovon die eine rund die andere flach ist. In beiden kann die Axe in verschiedene Lagen umgedreht werden. An der flachen Nadel ist mitunter ein kleines Gewicht angebracht, nach Hofrath *Meyers* Vorschlag, und die Neigung nach der trigonometrischen Formel berechnet. An allen wichtigern Punkten sind 4 bis 10 Reihen beobachtet, mit beiden Nadeln, sowohl mit als ohne Gewicht. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Reihe ist wenig über 5 Minuten.

3) Die magnetische Intensität. Bezeichnet man an einer gewissen Stelle auf der Oberfläche der Erde durch

F die Intensität
h den horizontalen Theil der Kraft
i die Neigung
T die Zeit von n horizontalen Schwingungen;

und nennt man an einer andern Stelle dieselben Grössen F', h', i', T', so ist

$$h = F \cos i$$
$$h' = F' \cos i'$$

Es ist aber

$$h : h' = T'^2 : T^2 = F \cos i : F' \cos i'$$

Demnach ist

$$F T^2 \cos i = F' T'^2 \cos i'$$

d. h. $F T^2 \cos i$ ist eine constante Grösse für diese Nadel, und man setze deshalb

$$\text{I)} \;.\;.\;.\;.\;.\; F T^2 \cos i = C.$$

Hat man an einer gewissen Stelle der Erdoberfläche T und i beobachtet und ist F für diese Stelle bekannt, so läfst sich C finden, und folglich hat man für jede andre Stelle

$$\text{II)} \;.\;.\;.\;.\;.\; F = \frac{C}{T^2 \cos i}$$

Es ist willkührlich welche Grösse der Intensität man als Einheit annimmt. Herr *von Humboldt* fand im Jahre 1799, dafs eine Inclinationsnadel, die in Paris 245 Schwingungen in 10 Zeitminuten machte, in Peru unter 7° 1′ südl. Breite und 60° 4′ westl. Länge, in derselben Zeit 211 Schwingungen machte, wo die Neigung damals 0° war. Er nimmt die Intensität an letzterer Stelle als Einheit an, und findet sie auf die Weise für Paris = 1,3482. Diese Pariser Intensität habe ich für meine Bestimmungen in der 3ten Colonne der Tabelle zum Grunde gelegt.

Auf beifolgender Karte, betitelt: Isodynamische Linien für den horizontalen Theil der magnetischen Kraft, sind ein grofser Theil der in der 1sten Colonne der Tabelle enthaltenen Schwingungszeiten, und mehrere frühere Beobachtungen, aufgezeichnet, und die Punkte wo diese Schwingungszeiten von einerlei Dauer sind, durch krumme Linien miteinander verbunden worden. Die Beobachtungen im südlichen Deutschland sind nach einer vorläufigen Reduction eingetragen, und weichen deshalb an mehreren Stellen um einige Secunden von den genauern Werthen in der Tabelle ab. In Norwegen, Schweden und Finnland zeigen sich bedeutende Anomalien, die von dem Eisengehalt der Berge und des Bodens herrühren. In Dänemark und Deutschland verschwinden diese Anomalien beinahe gänzlich.

Auf der andern Karte, unter dem Titel: Neigungslinien und isodynamische Linien für die ganze magnetische Kraft, ist die Neigung durch die schwarzen, und die Intensität durch die punktirten Linien angedeutet. Diese beiden Liniensysteme sind nicht parallel untereinander. Auch diese Karte weicht etwas von den genauern Werthen der Tabelle ab, weil sie ebenfalls nach einer vorläufigen Reduction construirt worden ist. Sie ist indefs hinreichend, um einen anschaulichen Begriff von dem Gange der Systeme in Europa zu geben.

Für die Abweichung habe ich eine Universalkarte fertig, worauf mehrere tausend neuere Beobachtungen construirt sind, welche ich im Jahre 1819, im Englischen Admiralitäts-Archiv in London, sammelte, und wobei zugleich die interessanten Beobachtungen in den Polargegenden von *Parry*, *Sabine*, *Franklin*, *Lütke*, *Wrangel* u. m. benutzt sind. Um diese Karte vollständig zu machen, fehlen mir blofs Beobachtungen aus Sibirien, wo ich selbst auf meiner Reise die nöthigen Materialien zu sammeln hoffe.

Hansteen.

Beobachtungen über die Neigung und Intensität der magnetischen Kräfte der Erde.

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Hansteen 1825			
Christiania 7 Jul. in einer Stube	816,02″	72° 26,4′	1,4305
Johnsrud	834,99	73 23,4	1,4246
Egge	843,55		
Houg	853,45		
Heggen, Pfarrhof in Modum	847,68	73 47,4	1,4154
Hougsund	845,11		
Moe	827,68		
Raabolt in Eidsvold . . .	827,50		
Harstad	841,20		
Grundsæt	845,28	73 58,9	1,4399
Biörnestad	846,82	73 50,1	1,4221
Vestgaard	851,83		
Agre	846,06		
Borset	851,67		
Midtskov	—	73° 55,3′	
Engen	856,05		
Nebye	865,63	74 33,8	1,4234
Röraas	863,89	74 41,7	1,4401
In der Grube, 13 Lachter unter der Oberfläche des Bergs	856,21		
Berget	865,55		
Hov	868,23		
Ydset	864,07	74 49,1	1,4521
Kirkvold	867,07		
Bogen	870,60		
Störens Pfarrhof	863,77	74 27,6	1,4204
Drontheim	866,77	74 41,7	1,4302
Hammer	865,47		

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Levanger	869,77″		
Röstad	869,98		
Garnesset	865,70	74° 40,4′	1,4332
Suul	868,12	74 38,9	1,4230
Skalstugan	873,07		
Forssa	868,02		
Romo	867,46		
Upland	863,44		
Åberg	859,69		
Rödöen	850,79		
Kungsgaarden	849,61		
Östersund	845,90	73 55,9	1,4338
Farbyn	854,06		
Grimnäfs	852,57	74 6,8	1,4269
Bräcke	851,40		
Ålsta	843,73	73 42,6	1,4218
Sundswall	843,72	73 37,9	1,4152
Marks	848,65		
Hernösand	849,60	73 56,7	1,4208
Veda Fähre über Ångermanna Elv	850,28		
Herrskog	853,06		
Docksta	856,05	74 4,2	1,4116
Brösta	856,85		
Önska	856,23		
Lefvar	858,62		
Södermjöle	855,30		
Umeå	855,74	74 4,0	1,4126
Diäckneboda	857,12		
Rickleå	854,70		
Selet	858,48		
Bure	856,09		
Frostkåge	865,85		
Byskeå	866,63		
Pileå	847,29	74 9,0	1,4480
Gäddevik	869,60		
Hvitån	849,83		
Grötnäfs	869,98	74 58,3	1,4467
Nickalan	852,65		
Haaparanda bey Torneå	877,51	75 12,7	1,4447
Frankila	858,80		
Päckilä	865,17		
Alkula (Ober-Torneå)	867,62	75 4,5	1,4644
Kemi Fähre	882,39		
Ruicka	867,38		

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Veyola Fähre	864,89″		
Sipola	865,69		
Uleåborg	865,50	74° 44,1′	1,4396
Sunila	856,35		
Gertula	845,75		
Brahestad	845,88	74 10,4	1,4549
Hannila	874,38		
Juvala	854,40		
Hihnala	850,94		
Wittick	850,88		
Ahbors	853,06		
Nye-Carlebye	848,34	73 48,2	1,4143
Oravais	850,16		
Wasa	848,14	73 49,1	1,4162
Johannisdal	852,34		
Näsbye	838,94		
Tjöck	839,42	73 20,9	1,4062
Ömossa	836,83		
Pistijärfvi	832,84		
Biörneborg	831,13	72 55,4	1,3996
Irjante	830,48		
Ihode	820,94		
Koliseva	824,27		
Åbo Böckers Acker	816,94	72 9,9	1,3887
Salo	808,43		
Biörsbye	805,34		
Qvis	815,04		
Helsingfors	815,08		
Stockholms Skären			
Furusund	813,86		
Stagnäfs	806,75		
Lidingöen	813,07		
Stockholm Hügel der Sternwarte	815,80	72 8,3	1,3921
Bockholmssund	815,69		
Arboga	811,66		
Glanshammer	832,67		
Örebro	817,90		
Winteråsa-Sanna	836,81		
Storbjörboda	832,40		
Christinehamn	825,70		
Rudsberg	825,13		
Carlstad	829,13	72 33,4	1,3777
Præstbol	828,60		
Lerhol	829,93		

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Strand	830,17″		
Magnor	834,60	73° 58,1′	1,4198
Kongsvinger	850,93		
Boholt in Nes	835,20		
Christiania 19 Oct. in der			
Stube wie oben	818,38		
im Garten 22 Oct.	814,69		
ebendas. 1826. 2 März	817,37	72 36,3	

Keilhau, *Boeck*, *Erman* 1825 — 1827.

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Königsberg (*Erman*)	763,1	69 0°	1,3650
Lübeck	774,9		
Breslau (*Keilhau*)	739,9		
(*Erman*)	742,8	68 4	
Leipzig	749,1	68 8,2	1,3588
Freiberg	745,1		
Meissen	747,5		
Berlin in einer Stube	764,2	68 35,8	
Dresden	747,4	67 41,3	1,3389
Töplitz	745,2	67 28	1,3341
Wildrufs	741,1		
Prag (*Keilhau*)	739,1	67 2	1,3320
(*Erman*)	739,3	67 11	
Planian	737,7		
Deutschbrod	733,7	66 20*	1,3393
München (*Erman*)	726,7		
Iglau	732,4	66 20	1,3186
Budwitz	728,4		
Mallebern	721,7		
Wien	719,6	65 33	1,3247
Baden	718,3		
Altenmarkt	719,9		
Maria Zell	723,8		
Seewiesen	717,8		
Aflenz	717,2		
Kapfenberg	717,0		
Hammerl	716,2		
Grätz	711,8	65 1	1,3268
Marburg	706,1		
Cilly	707,3		
Lohitsch	707,3	64 25	1,3143
Triest	706,8	64 26	1,3169
Padova	707,4		
Verona	710,4		

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Roveredo	716,3″		
Vigo	716,7		
Botzen	717,8		
Meran	718,8		
Mals	719,6		
Prutz	722,5		
Pludenz	725,0		
Rohrschach	729,4		
Schafhausen	731,4		
Zürich	728,4		
Art	726,3		
Rigiculm	728,0		
Bürglen	726,7		
Altorf	723,9		
Audermatt	726,0		
Tiarms	724,8		
St. Gotthard, Hospiz	726,0		
Lugano	715,7		
Marcote	717,8		
Marchirolo	717,7		
Ornavasco	717,1		
Simplom	721,8		
Brieg	720,9		
Ober-Gesteln	724,2		
Grimsel-Spital	725,7		
Meyringen	726,5		
Schwartzalp	729,8		
Unterseen	727,1		
Bern	729,5		
Höllstein	733,3		
Basel	733,2		
Schützenmatte	733,0		
Paris	755,8		

Keilhau, 1827 in Finmarken und auf Spitzbergen.

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Trondhjem	869,7		
Tarsak	883,4	75° 42,3′	1,5008
Belsvaag	889,6	74 53,6	
Dönnes	883,2	75 3,0	
Gilleskaal	905,9	76 9,3	1,4727
Rodöe	904,7	75 54,1	1,4505
Lövöe	903,1	75 53,6	1,4549
Sandtorvholm	912,2	76 16,1	1,4651
Gabostad	920,0	76 18,8	1,4441

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Tromsöe	920,9	77° 1,0	1,5148
Mehavn in der Nähe von Nordkyn	935,9	77 15,2	1,4963
Vardöe	930,4	76 55,3	1,4766
Vadsöe	923,8	76 39,9	1,4693
Karelebotn	920,8	76 46,1	1,4908
Reenöe	931,0		
Jacobs Elv, Mündung des Flusses	923,1	76 37,3	1,4667
Berlevaag	941,0	77 4,6	1,4605
Olmös Tschoppam-Jock in Tanafiord	932,9	76 46,5	1,4526
Omgang	938,3	77 14,6	1,4875
Lebbesbye	930,7	76 49,5	1,4648
Kielvig (Insel Mageröe)	943,8	77 30,2	1,5004
Havöe-Sund	938,3	77 8,5	1,4759
Ingöe	936,6	77 27,2	1,5175
Hammerfest	937,4	76 58,9	1,4612
Büren Eyland	1001,7	78 53,6	1,4962
Spitzbergen, Süd Cap	1025,9	79° 50,5	1,5581
Whales Head auf Stans-Foreland	1039,9	79 59,5	1,5388
Talvig	926,2	77 7,2	1,5122

Meiländer, Palludan, Vibe, Tönder in Finmarken und Archangel 1825-1826.

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Throndhjem	863,7		
Vardöe	925,6		
Kegorshavn auf Carlsgammen	927,0		
Kola	917,2		
Kola Fiord, 3 Norw. Meilen nördl. von Kola	907,3		
Fisker Eyland	935,1		
Hammerfest	930,8		
Vadsöe	926,7		
Archangel	848,0	74 8	1,4441

Ueber die Länge von Montevideo, Havanna, Calcutta und Kurnaul.

(Fortsetzung und Nachlese zu Astr. Nachr. Nr. 139 und 143.)

Als Nachlese zu meinen Längenberechnungen für einige Südamericanische Orte mögen hier noch folgende Bemerkungen dienen.

Die Länge von Buenos Ayres, so wie sie A. N. Nr. 143 von mir gefunden worden, stimmt nun mit Herrn *von Heiligenstein's* Berechnungen bis auf 2 Secunden überein, und es bleibt nur noch der Unterschied von 12 Sec., den die Zeitgleichung macht, übrig. Nach Mon. Corr. XV B. S. 102 mußte ich voraussetzen, daß *Feuillée* diese Zeitgleichung bereits angebracht habe; das Gegentheil geht aber aus dessen genauer untersuchten Originalbeobachtungen hervor.

Daß die Länge von La Conception schon von *Lemonnier* in den Mém. de l'Acad. de Paris 1747. p. 202 aus den beiden durch *Feuillée* beobachteten Antaresbedeckungen berechnet, und $-5^h\,0'\,0''$ gefunden worden sei, hat mich Herr *v. Heiligenstein* belehrt. Nach neueren und genaueren Bestimmungen, welche die Connaissance des tems pour 1830. p. 185-189. enthält, dürfte die Länge von La Conception nicht viel von $-5^h\,2'\,0''$ verschieden seyn.

Als ich die Bedeckung eines Doppelsterns in Rio Janeiro vom 6. Aug. 1821 in den A. N. Nr. 139 berechnete, kannte ich durch Herrn Ritter *Olbers* Nachweisung in der Histoire céleste nur einen der beiden Sterne. Herrn *v. Heiligenstein* ist es indeß gelungen, beide Sterne des Doppelsterns in der Conn. des tems pour l'an XIII. p. 300 aufzufinden; für 1790 ist daselbst ihre Rectascension, dieselbe bei beiden, $= 230°\,11'\,11''$, die Abw. des einen $-23°\,44'\,38''$ des andern $-23°\,46'\,46''$. Hieraus finde ich nun, nach *Brisbane's* Beobachtung, die Conjunction des ersten Sterns $9^h\,40'\,16'',18 + 0,487\,x$, des zweiten $9^h\,41'\,58'',28 + 0,181\,x$. Die Conj. in Paris ist für den ersten Stern $12^h\,43'\,39'',95 - 1,984\,z$, und für den zweiten $12^h\,44'\,45'',03 - 1,984\,z$, und damit die Länge von Rio Janeiro durch den ersten Stern $-3^h\,3'\,23'',77 + 0,487\,x + 1,984\,z$, und durch den zweiten $-3^h\,2'\,46'',75 + 0,181\,x + 1,984\,z$. Resultate, die unter sich nicht gut zusammenstimmen; doch stimmt der zweite Stern noch besser mit der nahe bekannten Länge von Rio Janeiro.

Was die im gegenwärtigen Aufsatze von mir berechneten Beobachtungen betrift, so habe ich die in Havanna aus der Mon. Corr. XXV B. entlehnt. Die Sternbedeckung in Montevideo und die zwei Ostindischen Beobachtungen eines Mercurdurchgangs sind mir durch Herrn *von Heiligenstein* mitgetheilt worden; jene steht in der Correspondance astronomique X. p. 112, die zwei letzten Beobachtungen in den Denkschriften der astronomischen Societät in London.

Montevideo.

1. Durchgang des Mercur durch die Sonne am 9 Nov. 1789.

Aus der in Montevideo durch *Don Galiano* beobachteten inneren Berührung beim Austritte bestimmte ich, wie ich bereits A. N. Nr. 139. S. 403 angezeigt habe, im Mittel aus fünf correspondirenden Beobachtungen die Länge von Montevideo = — 3ʰ 54′ 2″,24. *Triesnecker's* Berechnung ebenderselben Beobachtungen in den Wiener Ephemeriden von 1800 gibt im Mittel — 3ʰ 54′ 10″,0. Außerdem fand ich noch im Berliner Astron. Jahrb. 1794. S. 135, daſs auch Herr *Flaugergues* in Viviers diesen Durchgang berechnet, und daraus die Länge von Montevideo = 3ʰ 54′ 7″,51 gefunden hat. Im Mittel aus einer dreifachen Berechnung gibt also der Mercurdurchgang von 1789 jene Länge = — 3ʰ 54′ 6″,6.

2. Bedeckung von ζ Stier 1789. 5 Nov. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Wahrscheinlich ist auch diese Bedeckung, an demselben Tage wie der Mercurdurchgang von *Galiano* beobachtet. Die Breite von Montevideo setzte ich bei meinen Berechnungen = — 34° 54′ 46″ voraus.

	Mittl. Zeit.	Conjunction.
	h ′ ″	h ′ ″
Eintritt	12 39 44,69	13 45 20,87 — 1,263 x
Austritt	13 54 9,84	13 45 10,77 + 1,112 x

Die Correction x, durch den Ein- und Austritt bestimmt, ist = + 4″,25 und gibt die verbesserte Conj. 13ʰ 45′ 15″,50. Die berechnete Conj. für Paris ist = 17ʰ 39′ 36″,47 — 1,846 z und daher Länge von Montevideo — 3ʰ 54′ 20″,97 — 1,846 z. Nach der Corresp. Astron. X. p. 112 soll aus eben dieser Bedeckung (durch wen? wird nicht gesagt) diese Länge = — 3ʰ 54′ 28″,7 gefunden worden seyn.

3. Verfinsterungen der Jupiterstrabanten gaben für die Länge von Montevideo — 3ʰ 54′ 20″. (S. *Flaugergues* Abhandlung über den Mercurdurchgang vom 5 Nov. 1789 im Astr. Jahrb. 1794.)

Die Längenbestimmung aus dem Mercurdurchgange beruht zwar auf der Vergleichung mit correspondirenden Beobachtungen aus Europa; da aber doch der Austritt des Planeten auf 8 bis 10 Secunden ungewiſs seyn könnte, so kann einstweilen das Mittel aus dem Mercurdurchgange, der Sternbedeckung und den Jupiterstrabanten = — 3ʰ 54′ 16″ für die wahrscheinliche Länge von Montevideo angenommen werden.

Havanna.

Bekanntlich hat Herr Professor *Oltmanns* für die Länge von Havanna sehr schätzbare Untersuchungen geliefert; das aus denselben nach vielfacher Discussion gewonnene Resultat gibt für Havanna (Hôtel d'Orelly) — 5ʰ 38′ 49″,0. (S. Voyage *d'Alex. de Humboldt* et *Aimé Bonpland*. Quatrième partie. Paris 1809. Mon. Corresp. XXI B. S. 251.) Der verdiente Spanische Astronom, Don *Joaquin de Ferrer* findet im Tom. VI der Transactions of the American Philosophical Society (Philadelphia 1809) im Mittel aus allen bis 1808 bekannten astronomischen Beobachtungen und Zeitübertragungen jener Länge — 5ʰ 38′ 57″. Der XXV B. der Monatl. Correspondenz enthält S. 527 - 531 unter anderen Auszügen aus den eben erwähnten Americanischen Transactions auch sieben von *Ferrer* in den Jahren 1808 und 1809 in Havanna beobachtete Sternbedeckungen, die meine Aufmerksamkeit an sich zogen. Ohne zu wissen, ob nicht Herr Professor *Oltmanns* auch diese Bedeckungen, von welchen er bei seiner früheren Arbeit noch keinen Gebrauch machen konnte, vielleicht schon berechnet, und, was er daraus gefunden, irgendwo bekannt gemacht habe, entschloſs ich mich um so eher, auch diese Art von Beobachtungen zu weiterer Begründung der Länge von Havanna zu benutzen, da Herr Professor *Oltmanns* eine Sonnen- und vier Mondfinsternisse, sammt Verfinsterungen der Jupiterstrabanten und chronometrischen Beobachtungen, aber keine Sternbedeckung, früher in Rechnung genommen hat. Die Breite von Havanna setzte ich bei der Berechnung = + 23° 8′ 15″ voraus.

1. Bedeckung von 1 α Krebs. 1808. 5 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 11ʰ 56′ 7″,55 | 11ʰ 10′ 13″,87 + 0,649 x

Die Conjunction, für Paris berechnet, ist = 16ʰ 48′ 42″,81 — 1,734 z: daher Länge von Havanna — 5ʰ 38′ 28″,94 + 0,649 x + 1,734 z.

2. Bedeckung von *T. Mayers* 347. 1808. 2 May. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 8ʰ 58′ 33″,18 | 8ʰ 18′ 47″,20 + 0,880 x

Die Conjunction für Paris = 13ʰ 56′ 59″,80 — 1,817 z gibt die Länge — 5ʰ 38′ 12″,60 + 0,880 x + 1,817 z.

3. Bedeckung von ω Löwe 1808. 3 May. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $10^h\,30'\,26'',36$ | $9^h\,34'\,47'',27 + 3,829\,x$

Aus der Bedeckung für Paris $= 15^h\,12'\,56'',06 - 1,763\,z$ folgt die Länge $- 5^h\,38'\,8'',79 + 3,829\,x + 1,763\,z$.

Diese drei ersten Bedeckungen hat auch *Ferrer* berechnet (Mon. Corr. XXV B. S. 527); seine Resultate weichen aber von den meinigen aus Ursachen, die ich bis jetzt nicht auffinden konnte, nicht unbedeutend ab; er findet nemlich bei der ersten Beobachtung in der Conjunction für Havanna $- 36'',9$ und für Paris $+ 8'',2$, bei der zweiten Beobachtung für Havanna $- 36'',2$ und für Paris $+ 11'',2$, bei der dritten für Havanna $- 15'',3$ und für Paris $+ 43'',9$.

4. Bedeckung von ν Zwillinge. 1808. 11 Jan. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Beobachtung wurde auf *Don Cotilla's* Pflanzung, $+ 44'',3$ in Zeit östlich von Havanna, und unter der Breite $+ 22°\,55'\,16''$ angestellt.

Eintritt $14^h\,54'\,31'',87$ | $13^h\,59'\,26'',47 + 0,635\,x$

Die Berechnung für Paris gab die Conj. $19^h\,38'\,7'',72 - 1,797\,z$, daher Länge, auf Havanna reducirt, $- 5^h\,39'\,25'',55 + 0,636\,x + 1,797\,z$. Die nun folgenden Bedeckungen sind wieder unmittelbar in Havanna beobachtet.

5. Bedeckung von 1 α u. 2 α Waage. 1809. 29 April. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

1 α Eintr.	$11^h\,3'\,33'',13$	$12^h\,10'\,9'',75 + 0,673\,x$
2 α Eintr.	$11\;10\;28,29$	$12\;15\;41,58 + 0,488\,x$
Austr.	$11\;28\;58,62$	$12\;15\;38,20 - 0,690\,x$

Ein- und Austritt des zweiten Sterns gaben $x = - 2'',869$. Für Paris berechnete ich die Conjunction des ersten Sterns $17^h\,48'\,47'',85 - 1,594\,z$, des zweiten $17^h\,54'\,19'',65 - 1,594\,z$: die verbesserte Conjunction für Havanna gibt daher die Länge $- 5^h\,38'\,40'',03 + 1,594\,z$ durch den ersten Stern, und $- 5^h\,38'\,39'',47 + 1,594\,z$ durch den zweiten. Durch die *Schumacher*schen astron. Hülfstafeln für 1821 findet sich der Rectascensionsunterschied der beiden Sterne nach *Bradley-Piazzi* $2'\,52'',3$, nach *Pond* $2'\,51'',6$, nach *Bessel* $2'\,51'',3$, außerdem nach zwei Beobachtungen in der Hist. céleste $2'\,52'',5$, im Mittel also $2'\,51'',9$, und diesem Unterschied entspricht eine Differenz der Länge beider Sterne von $3'\,28'',2$. Der Unterschied in den Conjunctionen beider Sterne sollte hiernach bei der Bedeckung am 29 April $5'\,31'',80$ in Zeit gewesen seyn; er war wirklich, der berechneten Beobachtung zu Folge, $5'\,32'',31$, demnach nur eine halbe Stunde größer, was wenigstens für die Genauigkeit der Beobachtung zu zeugen scheint, obschon die Correction z noch unbekannt bleibt.

6. Bedeckung von 1 α u. 2 α Waage. 1809. 23 Jun. Eintritt am dunkeln Mondrande.

1 α Eintr.	$7^h\,44'\,27'',02$	$8^h\,48'\,12'',62 - 0,076\,x$
2 α Eintr.	$7\;54\;39,11$	$8\;54\;32,44 - 0,221\,x$
Austr.	$9\;20\;19,02$	$8\;54\;4,79 + 0,053\,x$

Der Austritt von 2 α ist wegen einer Wolke ungewiſs, und vielleicht, wie der Beobachter glaubt, um 6 Secunden zu spät. Sowohl wegen Unsicherheit der Beobachtung, als wegen des geringen Werths des Coëfficienten von x konnte diese Correction auf keine zuverlässige Weise bestimmt werden. Für Paris ist die Conjunction des ersten Sterns $= 14^h\,26'\,53'',23 - 1,648\,z$, des 2ten $14^h\,32'\,36'',22 - 1,647\,z$. Daher die Länge aus dem Eintritt des ersten Sterns am dunkeln Mondrande $- 5^h\,38'\,40'',61 - 0,076\,x + 1,648\,z$. Diese Länge stimmt mit derjenigen, welche die Bedeckung eben dieser beiden Sterne am 29 April gab, nahe überein. Die Conjunction des zweiten Sterns hätte, vermöge des oben angeführten Unterschieds der Sternlänge, am 23 Jun. um $5'\,43'',0$ später fallen sollen, als die Conjunction des ersten Sterns; sie fiel aber um $6'\,19'',8$ später, und die Länge, welche sich aus dem Eintritte des zweiten Sterns durch Vergleichung mit Paris ergibt, ist $- 5^h\,38'\,3'',78$, oder um $37''$ von der Länge aus dem ersten Sterne verschieden. Ich glaube daher, diesen zweiten Stern zur Längenbestimmung gar nicht anwenden zu dürfen.

7. Bedeckung von β Steinbock. 1809. 28 Jun. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt	$15^h\,44'\,12'',97$	$15^h\,13'\,37'',42 + 0,153\,x$
Austritt	$16\;57\;46,68$	$15\;13\;47,61 + 0,444\,x$

Die Correction x kann durch den Ein- und Austritt nicht mit Zuverlässigkeit bestimmt werden. Für Paris ist die berechnete Conjunction $= 20^h\,52'\,24'',85 - 1,631\,z$, und daher die Länge aus dem Mittel der Conjunctionen durch Ein- und Austritt $= - 5^h\,38'\,42'',33 + 0,298\,x + 1,631\,z$. Auch der Eintritt am hellen Mondrande ist als „sehr genau" von dem Beobachter bezeichnet; ich wählte daher das Mittel der Conjunctionen.

Die oben berechneten Beobachtungen geben nun, zusammengestellt, folgende Längen:

1.	$- 5^h\,38'\,28'',94$	5.	$- 5^h\,38'\,40'',03$
2.	12,60		39,47
3.	8,79	6.	40,61
4.	85,55	7.	42,33

Das Mittel aus diesen 8 Sternen, ohne Unterschied genommen, ist $5^h 38' 37'',29$. Da aber wegen zu starker Abweichung Nr. 2, 3 und 4 ausgeschlossen werden müssen, so geben die fünf übrigen Sterne — $5^h 38' 38'',68$ und aus den am besten unter sich zusammenstimmenden Beobachtungen vom J. 1809 allein, oder aus Nr. 5—7 folgt, — $5^h 38' 40'',60$. Man wird daher als Resultat der von mir untersuchten Sternbedeckungen = — $5^h 38' 40''$ für die Länge von Havanna annehmen dürfen. Nach Herrn Prof. *Oltmanns* (s. oben) fällt die Länge 9″ in Zeit westlicher, und nach Don *de Ferrer* 17″ westlicher. Ohne auf irgend eine Art entscheiden zu wollen, welches von diesen drei auf verschiedenem Wege gefundenen Resultaten das richtigste seyn möchte, wiederhole ich blos, dafs der Zweck meiner Untersuchungen kein anderer war, als zur Bestimmung der Länge von Havanna einige neue Beiträge zu liefern.

Calcutta.

Mercurdurchgang. 1822. 4 Nov.

Die Beobachtung geschah 3″,9 in Zeit östlich vom Fort William, wie weit nördlich oder südlich wird nicht angegeben. Bei den Berechnungen bediente ich mich der Breite des Fort William = $+22°33'9''$.

	h ′ ″	h ′ ″
Eintr. II Berühr.	18 56 11,38	19 53 14,81 + 27,896 x
Austr. I Berühr.	21 38 34,11	19 57 23,69 — 13,501 x
II Berühr.	21 40 56,11	19 56 49,36 — 13,083 x

Ein zweiter Beobachter sah beim Austritt die erste Berührung 8″,0 später, und die zweite 1″ früher. In den Astr. Nachr. Nr. 135 habe ich die Beobachtungen dieses Durchgangs zu Paramatta berechnet; hiernach findet sich der Meridianunterschied zwischen Paramatta und Calcutta aus dem Eintritt, innere Berühr., = $4^h 12' 20'',67 - 0,809\,x$, aus dem Austritt, innere Berühr. $4^h 10' 45'',97 + 0,204\,x$, äussere Berührung $4^h 11' 21'',16 + 0,130\,x$. (Beim Austritt nahm ich hier das Mittel aus den Angaben beider Beobachter.) Setzt man, wie durch die Beobachtungen zu Paramatta gefunden worden, $x = +3'',917$ und die Länge von Paramatta nach dem Mittel aus meinen Berechnungen (Astron. Nachr. Nr. 137) = $+9^h 54' 42'',9$, so gibt die innere Berührung beim Austritt, wohl noch die sicherste der drei obigen Beobachtungen, die Länge von Calcutta = $+5^h 43' 56'',13$, und für das Fort William daselbst noch 3″,9 weniger. Der Mercurdurchgang von 1822 scheint aber, da die drei Beobachtungsmomente so sehr abweichende Resultate geben, überhaupt keine ganz zuverlässige Längenbestimmung für Calcutta zu gewähren. Sonst wird die Länge von Calcutta in der Conn. des tems = $+5^h 44' 38''$ gesetzt; der neueste Band für 1830 hat $5^h 44' 23''$; aus correspondirenden Beobachtungen einer Bedeckung des Regulus am 3 März 1776 hat *Triesnecker* $5^h 44' 11'',5$ berechnet. (S. Astronomische Beobachtungen, gesammelt und herausgegeben von *Triesnecker*, Prag 1806. I Samml. S. 95.)

Kurnaul (in Ostindien).

Mercurdurchgang. 1822. 4 Nov.

Die Breite von Kurnaul = $+29° 41' 25''$. Die Länge wird in den Denkschriften der astronomischen Societät in London zu $5^h 8' 1''$ östlich von Greenwich (= $4^h 58' 39'',4$ von Paris) geschätzt.

	h ′ ″	h ′ ″
Austr. I Berühr.	20 53 36,40	19 12 13,77 — 13,477 x
II Berühr.	20 56 16,50	19 11 56,41 — 13,056 x

Die Vergleichung mit Paramatta gibt, wenn dessen Länge, wie oben, $+9^h 54' 42'',9$ und $x = +3'',917$ gesetzt wird, die Länge von Kurnaul durch die erste Berührung = $+4^h 58' 42'',30$ und durch die zweite Berührung $+4^h 58' 28'',89$, im Mittel $+4^h 58' 35'',6$ von der obigen Schätzung wenig verschieden.

Stuttgart. 18 Septbr. 1828.

Wurm.

Inhalt.

Altona im October 1828. (Hiebei drei Steintafeln.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 147.

Addition au mémoire sur les fonctions elliptiques, inséré dans le Nr. 138. de ce journal.

Par Mr. *N. H. Abel.*

Dans le Nr. 138 de ce journal j'ai fait voir comment on pourra trouver toutes les transformations possibles, réelles ou imaginaires d'une fonction elliptique proposée. Les modules c, e, c_1, e_1 pourront être des quantités quelconques. Le cas le plus remarquable est celui où l'on suppose les modules réelles. Dans ce cas le problème général pourra se resoudre par une méthode particulière, entièrement différente de celle que nous avons donnée dans le mémoire cité. Puisque cette nouvelle méthode est remarquable par sa grande simplicité je vais l'indiquer ici en peu de mots.

Le problème général que nous allons complètement resoudre est le suivant:

„Trouver tous les cas possibles où l'on pourra satisfaire „à l'équation différentielle:

$$[1] \ldots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_1^2y^2)]}} = a\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

„par une équation algébrique entre les variables x „et y, en supposant les modules c et c_1 moindres que „l'unité et le coëfficient a réel ou imaginaire."

En désignant par $\lambda\theta$ la fonction inverse de celle-ci $\theta = \int_0 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$ en sorte que $x = \lambda\theta$ on aura en vertu de la formule [4] du Nr. 138

$$\lambda[(-1)^{m+m'}\theta + m\omega + m'\omega'] = \lambda\theta$$

où les quantités constantes ω, ω' sont déterminées par les formules:

$$[2] \ldots\ldots \frac{\omega}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

$$\frac{\omega'}{2} = \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

Dans le cas que nous considerons, la quantité ω est réelle mais ω' est imaginaire. On aura en effet

$$\frac{\omega'}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} + \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

c'est-à-dire:

$$\frac{\omega'}{2} = \frac{\omega}{2} + \sqrt{-1} \cdot \int_1^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(x^2-1)(1-c^2x^2)]}}$$

où il est clair que le coëfficient de $\sqrt{-1}$ est une quantité réelle. En faisant $x = \frac{1}{\sqrt{(1-b^2y^2)}}$ où $b = \sqrt{(1-c^2)}$ on trouve:

$$\frac{\omega'}{2} = \frac{\omega}{2} + \sqrt{-1} \cdot \frac{\varpi}{2}$$

où

$$[3] \ldots\ldots \frac{\varpi}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-b^2x^2)]}}$$

Le théorème II du Nr. 138 donnera donc ce-ci:

„On satisfera de la manière la plus générale à l'équation

$$\lambda\theta' = \lambda\theta$$

„en prenant

$$[4] \ldots\ldots \theta' = (-1)^m\theta + m\omega + m'\varpi \cdot \sqrt{-1}$$

„où m et m' sont des nombres entiers quelconques et ω „et ϖ deux quantités réelles données par les formules „[2] et [3]."

Cela posé soit

$$[5] \ldots\ldots \quad f(y, x) = 0$$

l'équation algébrique entre y et x qui doit satisfaire à l'équation différentielle [1]. Si l'on fait $x = \lambda\theta$ et $y = \lambda_1\theta'$ où θ et θ' sont deux nouvelles variables et λ_1 la fonction elliptique qui reponde au module c_1 en sorte que

$$[6] \ldots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_1^2y^2)]}} = d\theta' \text{ pour } y = \lambda_1\theta$$

l'équation [1] deviendra

$$d\theta' = \pm a\,d\theta$$

d'où l'on tire en intégrant: $\theta' = s \pm a\theta$ où s est une constante. On a donc:

$$y = \lambda_1(s \pm a\theta)$$

Das Mittel aus diesen 8 Sternen, ohne Unterschied genommen, ist $5^h 38' 37'',29$. Da aber wegen zu starker Abweichung Nr. 2, 3 und 4 ausgeschlossen werden müssen, so geben die fünf übrigen Sterne — $5^h 38' 38'',68$ und aus den am besten unter sich zusammenstimmenden Beobachtungen vom J. 1809 allein, oder aus Nr. 5—7 folgt, — $5^h 38' 40'',60$. Man wird daher als Resultat der von mir untersuchten Sternbedeckungen = — $5^h 38' 40''$ für die Länge von Havanna annehmen dürfen. Nach Herrn Prof. *Oltmanns* (s. oben) fällt die Länge 9″ in Zeit westlicher, und nach Don *de Ferrer* 17″ westlicher. Ohne auf irgend eine Art entscheiden zu wollen, welches von diesen drei auf verschiedenem Wege gefundenen Resultaten das richtigste seyn möchte, wiederhole ich blos, daſs der Zweck meiner Untersuchungen kein anderer war, als zur Bestimmung der Länge von Havanna einige neue Beiträge zu liefern.

Calcutta.

Mercurdurchgang. 1822. 4 Nov.

Die Beobachtung geschah 3″,9 in Zeit östlich vom Fort William, wie weit nördlich oder südlich wird nicht angegeben. Bei den Berechnungen bediente ich mich der Breite des Fort William = + 22° 33′ 9″.

	h ′ ″	h ′ ″	
Eintr. II Berühr.	18 56 11,38	19 53 14,81	+ 27,896 x
Austr. I Berühr.	21 38 34,11	19 57 23,69	— 13,501 x
II Berühr.	21 40 56,11	19 56 49,36	— 13,083 x

Ein zweiter Beobachter sah beim Austritt die erste Berührung 8″,0 später, und die zweite 1″ früher. In den Astr. Nachr. Nr. 135 habe ich die Beobachtungen dieses Durchgangs zu Paramatta berechnet; hiernach findet sich der Meridianunterschied zwischen Paramatta und Calcutta aus dem Eintritt, innere Berühr., = $4^h 12' 20'',67 - 0,809\,x$, aus dem Austritt, innere Berühr. $4^h 10' 45'',97 + 0,204\,x$, äussere Berührung $4^h 11' 21'',16 + 0,130\,x$. (Beim Austritt nahm ich hier das Mittel aus den Angaben beider Beobachter.) Setzt man, wie durch die Beobachtungen zu Paramatta gefunden worden, $x = + 3'',917$ und die Länge von Paramatta nach dem Mittel aus meinen Berechnungen (Astron. Nachr. Nr. 137) = $+ 9^h 54' 42'',9$, so gibt die innere Berührung beim Austritt, wohl noch die sicherste der drei obigen Beobachtungen, die Länge von Calcutta = $+ 5^h 43' 56'',13$, und für das Fort William daselbst noch 3″,9 weniger. Der Mercurdurchgang von 1822 scheint aber, da die drei Beobachtungsmomente so sehr abweichende Resultate geben, überhaupt keine ganz zuverlässige Längenbestimmung für Calcutta zu gewähren. Sonst wird die Länge von Calcutta in der Conn. des tems = $+ 5^h 44' 38''$ gesetzt; der neueste Band für 1830 hat $5^h 44' 23''$; aus correspondirenden Beobachtungen einer Bedeckung des Regulus am 3 März 1776 hat *Triesnecker* $5^h 44' 11'',5$ berechnet. (S. Astronomische Beobachtungen, gesammelt und herausgegeben von *Triesnecker*, Prag 1806. I Samml. S. 95.)

Kurnaul (in Ostindien).

Mercurdurchgang. 1822. 4 Nov.

Die Breite von Kurnaul = + 29° 41′ 25″. Die Länge wird in den Denkschriften der astronomischen Societät in London zu $5^h 8' 1''$ östlich von Greenwich (= $4^h 58' 39'',4$ von Paris) geschätzt.

	h ′ ″	h ′ ″	
Austr. I Berühr.	20 53 36,40	19 12 13,77	— 13,477 x
II Berühr.	20 56 16,50	19 11 56,41	— 13,056 x

Die Vergleichung mit Paramatta gibt, wenn dessen Länge, wie oben, $+ 9^h 54' 42'',9$ und $x = + 3'',917$ gesetzt wird, die Länge von Kurnaul durch die erste Berührung = $+ 4^h 58' 42'',30$ und durch die zweite Berührung $+ 4^h 58' 28'',89$, im Mittel $+ 4^h 58' 35'',6$ von der obigen Schätzung wenig verschieden.

Stuttgart. 18 Septbr. 1828.

Wurm.

Inhalt.

Altona im October 1828. (Hiebei drei Steintafeln.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 147.

Addition au mémoire sur les fonctions elliptiques, inséré dans le Nr. 138. de ce journal.

Par Mr. *N. H. Abel.*

Dans le Nr. 138 de ce journal j'ai fait voir comment on pourra trouver toutes les transformations possibles, réelles ou imaginaires d'une fonction elliptique proposée. Les modules c, e, $c_{\prime}$, $e_{\prime}$ pourront être des quantités quelconques. La cas le plus remarquable est celui où l'on suppose les modules réelles. Dans ce cas le problème général pourra se resoudre par une méthode particulière, entièrement différente de celle que nous avons donnée dans le mémoire cité. Puisque cette nouvelle méthode est remarquable par sa grande simplicité je vais l'indiquer ici en peu de mots.

Le problème général que nous allons complètement resoudre est le suivant:

„Trouver tous les cas possibles où l'on pourra satisfaire „à l'équation différentielle:

$$[1] \ldots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_{\prime}^2y^2)]}} = a\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

„par une équation algébrique entre les variables x „et y, en supposant les modules c et $c_{\prime}$ moindres que „l'unité et le coëfficient a réel ou imaginaire."

En désignant par $\lambda\theta$ la fonction inverse de celle-ci $\theta = \int_0 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$ en sorte que $x = \lambda\theta$ on aura en vertu de la formule [4] du Nr. 138

$$\lambda[(-1)^{m+m'}\theta + m\omega + m'\omega'] = \lambda\theta$$

où les quantités constantes ω, ω' sont déterminées par les formules:

$$[2] \ldots\ldots \frac{\omega}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

$$\frac{\omega'}{2} = \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

Dans le cas que nous considerons, la quantité ω est réelle mais ω' est imaginaire. On aura en effet

$$\frac{\omega'}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} + \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

c'est-à-dire:

$$\frac{\omega'}{2} = \frac{\omega}{2} + \sqrt{-1} \cdot \int_1^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(x^2-1)(1-c^2x^2)]}}$$

où il est clair que le coëfficient de $\sqrt{-1}$ est une quantité réelle. En faisant $x = \frac{1}{\sqrt{(1-b^2y^2)}}$ où $b = \sqrt{(1-c^2)}$ on trouve:

$$\frac{\omega'}{2} = \frac{\omega}{2} + \sqrt{-1} \cdot \frac{\varpi}{2}$$

où

$$[3] \ldots\ldots \frac{\varpi}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-b^2x^2)]}}$$

Le théorème II du Nr. 138 donnera donc ce-ci:

„On satisfera de la manière la plus générale à l'équation

$$\lambda\theta' = \lambda\theta$$

„en prenant

$$[4] \ldots\ldots \theta' = (-1)^m\theta + m\omega + m'\varpi \cdot \sqrt{-1}$$

„où m et m' sont des nombres entiers quelconques et ω „et ϖ deux quantités réelles données par les formules „[2] et [3]."

Cela posé soit

$$[5] \ldots\ldots f(y, x) = 0$$

l'équation algébrique entre y et x qui doit satisfaire à l'équation différentielle [1]. Si l'on fait $x = \lambda\theta$ et $y = \lambda_{\prime}\theta'$ où θ et θ' sont deux nouvelles variables et $\lambda_{\prime}$ la fonction elliptique qui reponde au module $c_{\prime}$ en sorte que

$$[6] \ldots\ldots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_{\prime}^2y^2)]}} = d\theta' \text{ pour } y = \lambda_{\prime}\theta$$

l'équation [1] deviendra

$$d\theta' = \pm\, a\,d\theta$$

d'où l'on tire en intégrant: $\theta' = \varepsilon \pm a\theta$ où ε est une constante. On a donc:

$$y = \lambda_{\prime}(\varepsilon \pm a\theta)$$

ou bien en mettant $+a$ pour $\pm a$:

$$[7] \ldots\ldots\ldots \quad y = \lambda_{,}(s + a\theta).$$

L'équation [5] entre x et y donnera donc celle-ci

$$[8] \ldots\ldots \quad f[\lambda_{,}(s + a\theta),\ \lambda\theta] = 0$$

qui ne contient que la seule variable θ et qui aura lieu quelle que soit la valeur de cette quantité.

Il ne serait pas difficile à l'aide de la formule [8] de trouver la fonction $f(y, x)$; mais pour notre objet il suffit de connaître le coëfficient a et une certaine relation entre les fonctions complètes. Voici comment on y parviendra. En mettant $\theta + 2m\omega$ au lieu de θ on obtiendra en remarquant qu'en vertu de [4]

$$\lambda(\theta + 2m\omega) = \lambda\theta$$

cette autre équation

$$[9] \ldots\ldots f[\lambda_{,}(s + 2ma\omega + a\theta),\ \lambda\theta] = 0$$

On aura de même en mettant $\theta + m\varpi i$ pour θ où $i = \sqrt{-1}$:

$$[10] \ldots \quad f[\lambda_{,}(s + ma\varpi i + a\theta),\ \lambda\theta) = 0$$

Dans ces deux équations m pourra être un nombre entier quelconque. En faisant $x = \lambda\theta$ on voit donc que l'équation algébrique:

$$f(y, x) = 0$$

est satisfaite en mettant pour y une quantité quelconque de l'une des deux formes:

$$\lambda_{,}(s + 2ma\omega + a\theta); \qquad \lambda_{,}(s + ma\varpi i + a\theta)$$

mais m peut avoir une infinité de valeurs tandis que l'équation dont il s'agit n'a qu'un nombre limité de racines; il faut donc qu'on puisse trouver deux nombres entiers k et k' tels que

$$[11] \ldots \lambda_{,}(s + 2k'a\omega + a\theta) = \lambda_{,}(s + 2ka\omega + a\theta)$$

et deux autres ν et ν' tels que

$$[12] \ldots \lambda_{,}(s + \nu' a\varpi i + a\theta) = \lambda_{,}(s + \nu a\varpi i + a\theta)$$

En vertu de la formule [4] ces deux équations donneront respectivement:

$$[13] \ldots \begin{cases} 2k'a\omega = 2ka\omega + 2m\omega_{,} + m'\varpi_{,}\cdot\sqrt{-1} \\ \nu' a\varpi i = \nu a\varpi i + 2\mu\omega_{,} + \mu'\varpi_{,}\cdot\sqrt{-1} \end{cases}$$

où $\omega_{,}$ et $\varpi_{,}$ désignent les valeurs de ω et ϖ qui répondent au module $c_{,}$ c'est-à-dire on a:

$$[14] \ldots \begin{cases} \dfrac{\omega_{,}}{2} = \displaystyle\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c_{,}^2x^2)]}} \\ \dfrac{\varpi_{,}}{2} = \displaystyle\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-b_{,}^2x^2)]}} \text{ où } b_{,} = \sqrt{(1-c_{,}^2)} \end{cases}$$

Cela posé les équations [13] donneront en mettant ν pour $k' - k$ et ν' pour $\nu' - \nu$.

$$[15] \ldots\ldots \begin{cases} a = \dfrac{m}{\nu}\cdot\dfrac{\omega_{,}}{\omega} + \dfrac{m'}{2\nu}\cdot\dfrac{\varpi_{,}}{\omega}\sqrt{-1} \\ a = \dfrac{\mu'}{\nu'}\cdot\dfrac{\varpi_{,}}{\varpi} + \dfrac{2\mu}{\nu'}\cdot\dfrac{\omega_{,}}{\varpi}\sqrt{-1} \end{cases}$$

et de là en comparant les parties réelles et imaginaires:

$$[16] \ldots \frac{m}{\nu}\cdot\frac{\omega_{,}}{\omega} = \frac{\mu'}{\nu'}\cdot\frac{\varpi_{,}}{\varpi}; \quad \frac{m'}{2\nu}\cdot\frac{\varpi_{,}}{\omega} = -\frac{2\mu}{\nu'}\cdot\frac{\omega_{,}}{\varpi}$$

Ces deux équations donneront celles-ci:

$$[17] \ldots \frac{\omega^2}{\varpi^2} = -4\,\frac{m\cdot m'}{\mu\cdot\mu'}\cdot\frac{\nu'^2}{\nu^2}; \qquad \frac{\omega_{,}^2}{\varpi_{,}^2} = -4\,\frac{m'\mu'}{m\,\mu}$$

Maintenant $\dfrac{\omega^2}{\varpi^2}$ est une fonction continue de c, donc les équations 17 ne sauront avoir lieu que pour des valeurs particulières des modules c et $c_{,}$. Si donc on suppose c indéterminé il faut que l'une des équations

$$[18] \ldots\ldots\ldots \quad m' = \mu = 0;$$

$$[19] \ldots\ldots\ldots \quad m = \mu' = 0$$

ait lieu. Dans le premier cas les équations [15] et [16] se reduiront à

$$[20] \ldots\ldots \begin{cases} a = \dfrac{m}{\nu}\cdot\dfrac{\omega_{,}}{\omega} = \dfrac{\mu'}{\nu'}\cdot\dfrac{\varpi_{,}}{\varpi} \\ \dfrac{\omega_{,}}{\varpi_{,}} = \dfrac{\nu\,\mu'}{\nu' m}\cdot\dfrac{\omega}{\varpi} \end{cases}$$

et dans le second cas à

$$[21] \ldots \begin{cases} a = \dfrac{m'}{2\nu}\cdot\dfrac{\varpi_{,}}{\omega}\sqrt{-1} = -\dfrac{2\mu}{\nu'}\cdot\dfrac{\omega'}{\varpi}\sqrt{-1} \\ \dfrac{\omega_{,}}{\varpi'} = -\dfrac{1}{4}\cdot\dfrac{m'\nu'}{\mu\nu}\cdot\dfrac{\varpi}{\omega} \end{cases}$$

Mais si la valeur du module c est telle que la 1ère des équations [17] ait lieu, on doit avoir en même temps:

$$[22] \ldots \frac{\omega}{\varpi} = 2\cdot\frac{\nu'}{\nu}\cdot\sqrt{\left(-\frac{m\cdot m'}{\mu\cdot\mu'}\right)}; \quad \frac{\omega_{,}}{\varpi_{,}} = 2\sqrt{\left(-\frac{m'\mu'}{m\mu}\right)}$$

et alors a est donné par l'une des équations [15] . . .

Quant aux nombres m, m', μ, μ', ν, ν' il faut les prendre tels que ω, $\omega_{,}$, ϖ, $\varpi_{,}$ soient selon leur nature des quantités positives. Si donc on suppose, ce qui est permis, ν et ν' positifs, il faut que m et μ' soient du même signe et m' et μ du signe contraire. On pourra d'ailleurs sans diminuer la généralité supposer m', m et μ' positifs et μ negatif.

Par ce qu'on vient de voir on a immédiatement ce théorème:

Théorème. Pour que l'équation [1] ait une intégrale algébrique en x et y il faut nécessairement que les modules c_i et c soient liés entre eux de la manière que l'une des deux quantités $\frac{\omega_i}{\varpi_i}$ et $\frac{\varpi_i}{\omega_i}$ soit dans un rapport rationnel avec $\frac{\omega}{\varpi}$; c'est-à-dire on doit avoir l'une des équations

[23] .... $\frac{\omega_i}{\varpi_i} = k \cdot \frac{\omega}{\varpi}$; $\frac{\omega_i}{\varpi_i} = k' \cdot \frac{\omega}{\varpi}$

où k et k' sont des nombres rationnels. Si la première de ces équations à lieu mais pas la seconde, on aura en même temps

[24] .... $a = \delta \cdot \frac{\omega_i}{\omega}$

où δ est un nombre rationnel. Si la seconde équation a lieu mais pas la première, on aura en même temps

[25] .... $a = \delta \cdot \frac{\varpi_i}{\omega} \sqrt{-1}$

Enfin si les deux équations [23] ont lieu en même tempt, les modules c et c_i seront tous deux déterminés, savoir respectivement par les équations:

[26] .... $\frac{\varpi}{\omega} = \sqrt{(k.k')}$; $\frac{\varpi_i}{\omega_i} = \sqrt{\left(\frac{k}{k'}\right)}$

et alors le coëfficient a doit avoir la forme:

[27] .... $a = \delta \cdot \frac{\omega_i}{\omega} + \delta' \cdot \frac{\varpi_i}{\omega} \sqrt{-1}$

où δ et δ' sont des nombres rationnels.

Les conditions indiquées dans ce théorème doivent donc nécessairement être remplies pour que l'équation [1] ait une intégrale algébrique; il reste encore le point le plus important, savoir de déterminer si ces conditions sont suffisantes. Or c'est cela que nous allons faire voir à l'aide de la formule [65] du Nr. 138. Cette formule peut facilement être démontrée en faisant effectivement la substitution de y; mais il existe une autre démonstration, tirée des considerations entièrement différentes et que nous allons donner ici en nous servant d'une formule demontrée dans „*les recherches sur les fonctions elliptiques.*" Il s'agit de la formule [185] de ce mémoire (*Crelle's Journal für die reine und angewandte Mathematik* 2ter *Band. pag.* 176) savoir:

[28] ... $f\alpha = \prod_0^{\infty}{}_m \cdot \frac{1 - \left(\frac{\rho - \rho^{-1}}{r^{m+\frac{1}{2}} - r^{-m-\frac{1}{2}}}\right)^2}{1 + \left(\frac{\rho - \rho^{-1}}{r^{m+\frac{1}{2}} + r^{-m-\frac{1}{2}}}\right)^2}$

où

[29] ...... $\rho = e^{\frac{\alpha\pi}{\varpi'}}$, $r = e^{\frac{\omega'\pi}{\varpi'}}$

les quantités ω' et ϖ' étant données par les équations

[30] .... $\frac{\omega'}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1+e^2x^2)]}}$;

$\frac{\varpi'}{2} = \int_0^{\frac{1}{e}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-e^2x^2)(1+x^2)]}}$

On a de plus:

[31] ...... $f\alpha = \sqrt{(1-x^2)}$

où x est lié à α par l'équation

[32] .... $\alpha = \int_0 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1+e^2x^2)]}}$

Si l'on fait $e = \frac{c}{\sqrt{(1-c^2)}} = \frac{c}{b}$; $x = \sqrt{(1-y^2)}$ on trouvera:

$$\frac{\omega'}{2} = b \cdot \frac{\omega}{2}; \quad \frac{\varpi'}{2} = b \cdot \frac{\varpi}{2}; \quad \frac{\omega'}{\varpi'} = \frac{\omega}{\varpi}$$

$$d\alpha = -b \cdot \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}}$$

et de là:

$$y = \lambda\left(\frac{\omega}{2} - \frac{\alpha}{b}\right)$$

maintenant l'équation $x = \sqrt{(1-y^2)}$ donne $y = \sqrt{(1-x^2)} = f\alpha$ donc: $f\alpha = \lambda\left(\frac{\omega}{2} - \frac{\alpha}{b}\right)$ et de là en mettant $b\frac{\omega}{2} - b\alpha$ pour α

[33] ...... $\lambda\alpha = f(b\frac{\omega}{2} - b\alpha)$

Cela posé si l'on pose dans la formule [28] $b\frac{\omega}{2} - b\alpha$ au lieu de α on trouvera après quelques reductions faciles:

[34] $\lambda\alpha = A. \frac{(1-t^2)(1-t^2.r^2)(1-t^{-2}.r^2)(1-t^2.r^4)(1-t^{-2}.r^4)....}{(1+t^2)(1+t^2.r^2)(1+t^{-2}.r^2)(1+t^2.r^4)(1+t^{-2}.r^4)....}$

où

[35] .... $t = e^{-\frac{\alpha\pi}{\varpi}}$, $r = e^{-\frac{\omega}{\varpi}\pi}$

et A une quantité indépendante de α.

Si l'on fait pour abréger

[35]*. ..... $\frac{1-e^{-2x}}{1+e^{-2x}} = \psi(x)$

on aura donc:

[36] $\lambda\alpha = A.\psi(\alpha\frac{\pi}{\varpi}).\psi(\omega+\alpha)\frac{\pi}{\varpi}.\psi(\omega-\alpha)\frac{\pi}{\varpi}.\psi(2\omega+\alpha)\frac{\pi}{\varpi}.$
$\psi(2\omega-\alpha)\frac{\pi}{\varpi}.\psi(3\omega+\alpha)\frac{\pi}{\varpi}.\psi(3\omega-\alpha)\frac{\pi}{\varpi}.....$

Si l'on fait maintenant successivement

$$\alpha = \theta,\ \theta + \frac{\omega}{n},\ \theta + \frac{2\omega}{n},\ ....\ \theta + \frac{n-1}{n}\omega$$

on aura les valeurs de $\lambda\theta$, $\lambda\left(\theta+\frac{\omega}{n}\right)\ldots\lambda\left(\theta+\frac{n-1}{n}\omega\right)$ qui multipliées ensemble donneront sur le champ

[37] $\lambda\theta.\lambda\left(\theta+\frac{\omega}{n}\right)\lambda\left(\theta+\frac{2\omega}{n}\right)\ldots\lambda\left(\theta+\frac{n-1}{n}.\omega\right)$

$$= A^n.\psi\left(\theta\frac{\varpi}{\omega_1}\right).\psi(\omega_1+\theta)\frac{\varpi}{\varpi_1}.\psi(\omega_1-\theta)\frac{\varpi}{\varpi_1}.\psi(2\omega_1+\theta)\frac{\varpi}{\varpi_1}\ldots$$

où l'on a fait pour abréger

[38] ...... $\delta=\frac{\varpi_1}{\varpi}.\theta;\quad \frac{\omega_1}{\varpi_1}=\frac{1}{n}.\frac{\omega}{\varpi}$

or si l'on suppose dans la formule [36] le module e_1 au lieu de e et désigne les valeurs correspondantes de

$\lambda\theta$, ω, ϖ, A respectivement par

$\lambda_1\theta$, ω_1, ϖ_1, A_1 il viendra

$$\lambda_1\delta = A_1.\psi\left(\delta\frac{\varpi}{\varpi_1}\right).\psi(\omega_1+\delta)\frac{\varpi}{\varpi_1}.\psi(\omega_1-\delta)\frac{\varpi}{\varpi_1}\ldots\ldots$$

Le second membre de la formule [37] est donc la même chose que $\frac{A^n}{A_1}.\lambda_1\delta=\frac{A^n}{A_1}.\lambda_1\left(\frac{\varpi_1}{\varpi}\theta\right)$ et par conséquent on aura la suivante

[39] $\lambda_1\left(\frac{\varpi_1}{\varpi}\theta\right)=\frac{A_1}{A^n}.\lambda\theta.\lambda\left(\theta+\frac{\omega}{n}\right).\lambda\left(\theta+\frac{2\omega}{n}\right)\ldots\lambda\left(\theta+\frac{n-1}{n}\omega\right)$

cette équation a donc toujours lieu si le module e_1 est tel que

[40] .... $\frac{\omega_1}{\varpi_1}=\frac{1}{n}.\frac{\omega}{\varpi}$

quel que soit d'ailleurs le nombre entier n.

Si l'on fait $\lambda\theta=x$, $\lambda_1\left(\frac{\varpi_1}{\varpi}\theta\right)=y$ on aura

[41] $\frac{\varpi_1.dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-e_1^2y^2)]}}=\frac{\varpi.dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-e^2x^2)]}}=\varpi\,d\theta$

qui par conséquent est satisfaite par l'équation algébrique:

[42] .. $y=\frac{A_1}{A^n}.\lambda\theta.\lambda\left(\theta+\frac{\omega}{n}\right)\ldots\lambda\left(\theta+\frac{n-1}{n}\omega\right)$

La valeur de y est toujours une fonction algébrique de x. En effet si n est un nombre impair on a

[43] $y=\frac{A_1}{A^n}.x.\frac{\lambda^2\left(\frac{\omega}{n}\right)-x^2}{1-e^2.\lambda^2\frac{\omega}{n}.x^2}\ldots\frac{\lambda^2\left(\frac{n-1}{2}\frac{\omega}{n}\right)-x^2}{1-e^2\lambda^2\left(\frac{n-1}{2}\frac{\omega}{n}\right).x^2}$

et si n est un nombre pair

[44] $y=\frac{A_1}{A^n}.x.\frac{\lambda^2\left(\frac{\omega}{n}\right)-x^2}{1-e^2\lambda^2\left(\frac{\omega}{n}\right).x^2}\ldots\frac{\lambda^2\left(\frac{n-2}{2}.\frac{\omega}{n}\right)-x^2}{1-e^2\lambda^2\left(\frac{n-2}{2}.\frac{\omega}{n}\right)x^2}.\frac{\sqrt{(1-x^2)}}{\sqrt{(1-e^2x^2)}}$

Considérons maintenant les trois cas de notre problème général.

Premier cas, si a est réel. Dans ce cas on doit avoir comme nous avons vu $a=\delta.\frac{\varpi}{\varpi_1}=\frac{\mu}{\nu}.\frac{\varpi}{\varpi_1}$ où μ et ν sont des nombres entiers et l'équation proposée deviendra:

[45] $\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-e_1^2y^2)]}}=\frac{\mu}{\nu}.\frac{\varpi}{\varpi_1}\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-e^2x^2)]}}$

On doit avoir de plus $\frac{\omega_1}{\varpi_1}=k.\frac{\omega}{\varpi}=\frac{m}{n}.\frac{\omega}{\varpi}$ où m et n sont entiers. — Si l'on fait $x=\lambda(\nu\varpi\theta)$, et $y=\lambda_1(\mu\varpi_1\theta)$ où θ est une nouvelle variable, l'équation [45] sera satisfaite, car les deux membres se réduiront à $\mu\varpi_1.d\theta$. Pour avoir une intégrale en x et y il faut donc éliminer θ des deux équations:

[46] .... $x=\lambda(\nu\varpi\theta);\quad y=\lambda_1(\mu\varpi_1\theta)$

Nous allons voir que le résultat de l'élimination sera une équation algébrique en x et y.

Soit e' un nouvel module et désignons

par $\lambda'\theta$, ω', ϖ', A' les valeurs correspondantes

de $\lambda\theta$, ω, ϖ, A. Cela posé si l'on suppose le module e' tel que $\frac{\omega'}{\varpi'}=\frac{1}{n}.\frac{\omega}{\varpi}$ on aura en vertu de la formule [39], en mettant $\mu\nu\theta\varpi$ au lieu de θ

[47] .... $\lambda'(\mu\nu\varpi'\theta)=\frac{A'}{A^n}.\lambda'(\mu\nu\varpi\theta).\lambda'\left(\mu\nu\varpi\theta+\frac{\omega}{n}\right)$

$$\ldots.\lambda\left(\mu\nu\varpi\theta+\frac{n-1}{n}\omega\right)$$

maintenant ayant $\frac{\omega'}{\varpi'}=\frac{1}{n}.\frac{\omega}{\varpi}$ et $\frac{\omega_1}{\varpi_1}=\frac{m}{n}.\frac{\omega}{\varpi}$ on en tire $\frac{\omega'}{\varpi'}=\frac{1}{m}.\frac{\omega_1}{\varpi_1}$ donc la même formule donnera:

[48] .... $\lambda'(\mu\nu\varpi'\theta)=\frac{A'}{A_1^m}.\lambda_1(\mu\nu\varpi_1\theta).\lambda_1\left(\mu\nu\varpi_1\theta+\frac{\omega_1}{m}\right)$

$$\ldots.\lambda\left(\mu\nu\varpi_1\theta+\frac{m-1}{m}\omega\right)$$

En égalant entre elles ces deux expressions de $\lambda'(\mu\nu\varpi'\theta)$ il viendra en faisant pour abréger:

[49] ...... $\nu\varpi\theta=\delta,\quad \mu\varpi_1\theta=\delta_1$

[50] $\left\{\begin{array}{l}\frac{1}{A^n}.\lambda(\mu\delta).\lambda\left(\mu\delta+\frac{\omega}{n}\right)\ldots\lambda\left(\mu\delta+\frac{n-1}{n}.\omega\right)\\ =\frac{1}{A_1^m}.\lambda_1(\nu\delta_1).\lambda_1\left(\nu\delta_1+\frac{\omega_1}{m}\right)\ldots\lambda_1\left(\nu\delta_1+\frac{m-1}{m}.\omega_1\right)\end{array}\right.$

Le premier membre de cette équation est une fonction algébrique de $\lambda(\mu\delta)$ et le second une fonction algébrique de $\lambda_1(\nu\delta_1)$; mais $\lambda(\mu\delta)$ est à son tour une fonction algébrique de $\lambda\delta=x$ et $\lambda_1(\nu\delta_1)$ une fonction algébrique de $\lambda_1\delta_1=y$. Donc enfin les deux membres de l'équation [50] sont respectivement des fonctions algébriques de x et de y. Donc cette équation exprime l'intégrale cherchée en x et y de l'équation différentielle [45]. Pour en avoir l'intégrale complète il suffit d'ajouter à δ ou à δ_1 une quantité constante arbitraire. Quant aux quantités A et A_1 on doit remarquer qu'on a

[51] .... $A = \frac{1}{\sqrt{c}}$ $\quad A_\prime = \frac{1}{\sqrt{c_\prime}}$

Pour donner un exemple supposons qu'on demande une intégrale algébrique de l'équation

$$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_\prime^2y^2)]}} = \frac{\varpi_\prime}{\varpi}\cdot\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

dans le cas où $\frac{\omega_\prime}{\varpi_\prime} = \frac{2}{3}\cdot\frac{\omega}{\varpi}$. On aura alors $\mu = \nu = 1$, $m = 2$, $n = 3$. L'équation ( ) deviendra donc:

$$c\sqrt{c}.\lambda\delta.\lambda\left(\delta+\frac{\omega}{3}\right).\lambda\left(\delta+\frac{2\omega}{3}\right) = c_\prime\lambda_\prime\delta_\prime.\lambda_\prime\left(\delta_\prime+\frac{\omega_\prime}{2}\right)$$

c'est-à-dire:

$$y.\frac{\sqrt{(1-y^2)}}{\sqrt{(1-c^2y^2)}} = \frac{c_\prime\sqrt{c}}{c_\prime}.x.\frac{\lambda^2\frac{\omega}{3}-x^2}{1-c^2\lambda^2\frac{\omega}{3}.x^2}$$

Second cas si $a\sqrt{-1}$ est réel. Dans ce cas on doit avoir selon [15], $a = \frac{\mu}{\nu}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\omega}\sqrt{-1}$ où μ et ν sont entiers. On doit avoir de même $\frac{\omega_\prime}{\varpi} = \frac{m}{n}\cdot\frac{\omega}{\varpi}$. L'équation proposée [1] deviendra:

[52] $$\frac{\nu}{\mu}\frac{\omega}{\varpi_\prime}\sqrt{-1}\cdot\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_\prime^2y^2)]}} = \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}.$$

Pour reduire ce cas au précédent il suffit de faire $x = \frac{z\sqrt{-1}}{\sqrt{(1-z^2)}}$ où z est une nouvelle variable, on aura alors: $\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} = \sqrt{-1}\cdot\frac{dz}{\sqrt{[(1-z^2)(1-b^2z^2)]}}$ où $b = \sqrt{(1-c^2)}$ et par suite l'équation [52] deviendra en y et z:

$$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_\prime^2y^2)]}} = \frac{\mu}{\nu}\cdot\frac{\varpi}{\omega}\cdot\frac{dz}{\sqrt{[(1-z^2)(1-b^2z^2)]}}$$

donc l'intégrale algébrique est exprimée par la formule [50] en y faisant $z = \lambda\delta = \frac{x}{\sqrt{(x^2-1)}}$ et mettant ϖ au lieu de ω.

Supposons par exemple qu'il s'agit de trouver une intégrale algébrique de l'équation:

$$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_\prime^2y^2)]}} = \frac{\varpi_\prime}{\omega}\sqrt{-1}\,\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

dans le cas où $\frac{\omega_\prime}{\varpi_\prime} = 2\cdot\frac{\varpi}{\omega}$. Ayant $\mu = \nu = 1$ et $m = 2$, $n = 1$ l'équation [50] deviendra

$$\frac{1}{\sqrt{c}}\cdot\lambda\delta = \frac{1}{c_\prime}\cdot\lambda_\prime(\delta_\prime).\lambda_\prime\left(\delta_\prime+\frac{\omega_\prime}{2}\right)$$

c'est-à-dire en remettant les valeurs de $\lambda\delta$ et $\lambda_\prime\delta_\prime$:

$$y\frac{\sqrt{(1-y^2)}}{\sqrt{(1-c^2y^2)}} = \frac{c_\prime}{\sqrt{c}}\cdot\frac{x}{\sqrt{(x^2-1)}}$$

Troisième cas. Si $\frac{\omega}{\varpi} = \sqrt{kk'}$, $\frac{\omega_\prime}{\varpi_\prime} = \sqrt{\frac{k}{k'}}$

Dans ce cas on doit avoir en vertu du théorème I $a = \frac{\mu}{\nu}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\varpi} + \frac{\mu'}{\nu'}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\omega}\sqrt{-1}$ où μ, ν, μ', ν' sont des nombres entiers. L'équation proposée deviendra donc:

[53] ... $$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_\prime^2y^2)]}} = \left(\frac{\mu}{\nu}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\varpi}+\frac{\mu'}{\nu'}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\omega}\sqrt{-1}\right)\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

et cette équation sera toujours intégrable algébriquement. En effet comme on a tant

$$\frac{\omega_\prime}{\varpi_\prime} = \frac{1}{k'}\cdot\frac{\omega}{\varpi} \text{ que } \frac{\omega_\prime}{\varpi_\prime} = k\cdot\frac{\varpi}{\omega} \text{ où } k' \text{ et } k$$

sont des nombres rationnels on pourra en vertu de ce que nous venons de voir dans les deux premiers cas satisfaire algébriquement aux équations

$$\frac{dz}{\sqrt{[(1-z^2)(1-c_\prime^2z^2)]}} = \frac{\mu}{\nu}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\varpi}\,\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

$$\frac{dv}{\sqrt{[(1-v^2)(1-c_\prime^2v^2)]}} = \frac{\mu'}{\nu'}\cdot\frac{\varpi_\prime}{\omega}\sqrt{-1}\,\frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c_\prime^2x^2)]}}$$

Par là l'équation [53] deviendra:

$$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c_\prime^2y^2)]}} = \frac{dz}{\sqrt{[(1-z^2)(1-c_\prime^2z^2)]}} + \frac{dv}{\sqrt{[(1-v^2)(1-c_\prime^2v^2)]}}$$

à la quelle on satisfera comme on sait en prenant:

[54] $$y = \frac{z.\sqrt{[(1-v^2)(1-c_\prime^2v^2)]}+v.\sqrt{[(1-z^2)(1-c_\prime^2z^2)]}}{1-c_\prime^2z^2v^2}$$

En y substituant les valeurs de v et z en x on aura une intégrale algébrique en x et y de l'équation.

Nous avons ainsi démontré que les conditions nécessaires exposées dans le théorème I sont en même temps suffisantes.

En vertu de ce qui a été exposé dans le premier cas on a immédiatement ce théorème:

Pour que deux fonctions elliptiques réelles $F(c',\theta')$, $F(c,\theta)$ puissent être réduites l'une à l'autre il est nécessaire et il suffit qu'on ait entre les fonctions complètes:

$F'(c)$; $F'(b)$; $F'(c')$; $F'(b')$ cette relation:

[55] ... $n.F'(c').F'(b) = m.F'(b').F'(c)$

où m et n sont des nombres entiers. — Si cette condition est remplie on pourra établir une relation algébrique entre $\sin\theta'$ et $\sin\theta$ telle que:

[56] ..... $F(c',\theta') = k.\frac{F'(b')}{F'(b)}.F(c,\theta)$

où k est un nombre rationnel. On pourra ajouter que dans le cas où $k = 1$, θ' est lié à θ par l'équation:

$$[57] \ldots\ldots \begin{cases} \theta' + Arct.[a'_1 . tang\, \theta'] + Arct.[a'_2\, tang\, \theta'] + \ldots\ldots + Arct.[a'_{m-1} . tang\, \theta'] \\ = \theta + Arct.[a_1 . tang\, \theta] + Arct.[a_2\, tang\, \theta] + \ldots\ldots + Arct.[a_{n-1} . tang\, \theta] \end{cases}$$

où $a_1, a_2 \ldots\ldots a'_1, a'_2, a'_3 \ldots\ldots$ sont des quantités constantes données par les formules

$$[58] \ldots\ldots \begin{cases} a_\mu = \sqrt{(1-c^2 . \sin^2 \theta_\mu)} \\ a'_\mu = \sqrt{(1-c'^2 . \sin^2 \theta'_\mu)} \end{cases}$$

après avoir déterminé θ_μ et θ'_μ tels que

$$[59] \ldots \begin{cases} F(c, \theta_\mu) = \frac{2\mu}{n} . F(c) = \frac{\mu}{n} . \int_0^\pi \frac{d\theta}{\sqrt{(1-c^2 \sin^2\theta)}} \\ F(c', \theta'_\mu) = \frac{2\mu}{m} . F(c') = \frac{\mu}{m} . \int_0^\pi \frac{d\theta}{\sqrt{(1-c'^2 \sin^2\theta)}} \end{cases}$$

En prenant $n = 1$ on aura la formule [67] du Nr. 138.

Il y a un cas du problème général qui mérite d'être remarqué; c'est celui où l'on suppose les deux modules égaux entre eux, ou en d'autres termes quand on demande tous les cas dans lesquels il sera possible d'intégrer algébriquement l'équation différentielle:

$$[60] \ldots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = a \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

Dans ce cas on a $\omega' = \omega$, $\varpi' = \varpi$ et par conséquent les équations [15] deviendront:

$$a = \frac{m}{\nu} + \frac{m'}{2\nu} . \frac{\varpi}{\omega} \sqrt{-1} = \frac{\mu'}{\nu'} - \frac{2\mu}{\nu'} . \frac{\omega}{\varpi} \sqrt{-1}$$

et de là

$$\frac{m}{\nu} = \frac{\mu'}{\nu'}; \quad \frac{m'}{2\nu} . \frac{\varpi}{\varpi} = -\frac{2\mu}{\nu'} . \frac{\omega}{\varpi}$$

Si l'on veut que a soit réel on a $a = \frac{m}{\nu}$, $m' = \mu = 0$ dans ce cas on n'aura aucune condition pour la valeur de c, qui peut être quelconque, mais on voit que a doit être un nombre rationnel. — Si au contraire on admet des valeurs imaginaires de a le modul c doit être tel que $\frac{m'}{2\nu} . \frac{\varpi}{\omega} = -\frac{2\mu'}{\nu'} . \frac{\omega}{\varpi}$ d'où l'on tire $\frac{\omega}{\varpi} = \frac{1}{2} . \sqrt{\left(-\frac{m'\nu'}{\mu'\nu}\right)}$.

En vertu de cette expression la valeur de a deviendra:

$$a = \frac{\mu'}{\nu'} - \frac{\mu}{\nu'} . \sqrt{\left(-\frac{m'\nu'}{\mu\nu}\right)} . \sqrt{-1}$$

Soit $\frac{\omega}{\varpi} = \sqrt{k}$ on aura

$$a = \delta + \delta' \sqrt{k} . \sqrt{-1}$$

où k, δ, δ' pourront désigner des nombres rationnels quelconques. On voit que pour que l'équation [60] soit intégrable algébriquement en supposant a imaginaire il est nécessaire et il suffit que

$$\frac{\omega}{\varpi} = \sqrt{k}, \quad a = \delta + \delta' . \sqrt{k} . \sqrt{-1}$$

k est essentiellement positif.

On pourra exprimer le modul c en produits infinis comme il suit

$$\sqrt[4]{c} = \frac{1-e^{-\pi\sqrt{k}}}{1+e^{-\pi\sqrt{k}}} . \frac{1-e^{-3\pi\sqrt{k}}}{1+e^{-3\pi\sqrt{k}}} . \frac{1-e^{-5\pi\sqrt{k}}}{1+e^{-5\pi\sqrt{k}}}$$

On tire cette expression de la formule [34] en y faisant $\alpha = \frac{\omega}{2}$ et remarquant que $\frac{\omega}{\varpi} = \sqrt{k}$ et $A = \sqrt{c}$.

On aura en même temps le module b par cette formule:

$$\sqrt[4]{b} = \frac{1-e^{-\frac{\pi}{\sqrt{k}}}}{1+e^{-\frac{\pi}{\sqrt{k}}}} . \frac{1-e^{-\frac{3\pi}{\sqrt{k}}}}{1+e^{-\frac{3\pi}{\sqrt{k}}}} . \frac{1-e^{-\frac{5\pi}{\sqrt{k}}}}{1+e^{-\frac{5\pi}{\sqrt{k}}}}$$

Il suit encore de ce qui précède que si le modul c a la valeur ci dessus, l'équation

$$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-b^2y^2)]}} = k'\sqrt{k} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

sera toujours intégrable algébriquement quels que soient les nombres rationnels k et k', pourvu que k soit positif.

Il y a encore beaucoup de choses à dire sur la transformation des fonctions elliptiques. On trouvera des développements ultérieurs sur cette matière ainsi que sur la théorie des fonctions elliptiques en général dans un mémoire qui va paraître dans le Journal de Monsieur *Crelle*.

Christiania le 25 Septembre 1828.

N. H. Abel.

Ephemeride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde.

Herr Professor Ritter *Schumacher* zeigte sich auf mein Anfragen bereitwillig, eine von mir für das nächste Jahr berechnete Ephemeride der Sternbedeckungen in seine Hülfstafeln für 1829 aufnehmen zu wollen. Um nun dieselbe so früh als möglich den Beobachtern zugänglich zu machen, habe ich den für die ersten 6 Monate geltenden Theil schon jetzt für die Astronomischen Nachrichten zur gefälligen Benutzung eingesendet.

Die Ephemeride ist, für den Meridian und die Polhöhe von Altona, nach der Methode berechnet, welche Herr Professor Ritter *Bessel* in Nr. 145. der A. N. bekannt gemacht hat. Die in jenem Aufsatze vorkommenden Gröfsen p, q, q', q', welche vom Orte des Beobachters unabhängig sind, habe ich für jeden Stern angegeben, wodurch die Berechnung der Zeit des Ein- und Austritts für alle andere Orte sehr einfach wird. Die Pariser wahre Zeit, T, für welche diese Constanten gelten, der entsprechende Stundenwinkel, h, die Declination des Sterns, D, und $\log \sin D$ sind daneben bemerkt. Die Zeiten des Ein- und Austritts sind in Altonaer wahrer Zeit angegeben. Was die Oerter der Sterne betrifft, so habe ich dieselben, Herrn Professor *Encke* folgend, (Berliner Jahrbuch für 1830) aus dem von Herrn *Baily* herausgegebenen Auszuge aus dem Piazzischen Cataloge genommen.

Ich werde nun den Gebrauch der Constanten erklären, wenn man die Bedeckung eines Sterns für einen andern Ort dessen elliptische Polhöhe Φ' und für welchen der Radius des Erdsphaeroids r sein mag, berechnen will. Bezeichnet man die östliche Meridiandifferenz zwischen diesem Orte und Paris durch d, und den zu der Pariser wahren Zeit T gehörenden Stundenwinkel durch h', so ist $h' = h + d$, wo h aus der Ephemeride genommen wird; positive h sind westliche, negative östliche Stundenwinkel. So hat man z. B. für Königsberg $h' = h + 18° 10'$.

Mit den Gröfsen $r \cos \Phi'$ und $r \sin \Phi'$, welche für jeden Ort leicht gefunden werden können, berechnet man nun

$$a = r \cos \Phi' . \sin h'$$
$$b = r \cos \Phi' . \cos h'$$

und erhält damit wenn

$$c = r \sin \Phi' . \cos D,$$

wo D die Declination des Sterns bedeutet,

$$u = a$$
$$v = c - b \sin D$$
$$u' = b\lambda$$
$$v' = a\lambda \sin D \quad \text{wo } \log \lambda = 9{,}4192 \text{ ist.}$$

Führt man alsdann zwei Hülfswinkel M und N ein, so, dafs

$$p - u = m \sin M \qquad p' - u' = n \sin N$$
$$q - v = m \cos M \qquad q' - v' = n \cos N,$$

und berechnet

$$\cos \psi = \frac{m}{n} \sin (M - N),$$

so ergiebt sich, wenn $\log \frac{1}{k} = 0{,}5646$ gesetzt wird, die wahre Zeit des Eintritts und Austritts

$$= T - \frac{m}{n} \cos (M - N) \mp \frac{k}{n} \sin \psi + d$$

und $Q = N \pm \psi - 90°$.

Q ist der Winkel, welchen der Declinationskreis des Mittelpunkts des Mondes mit dem von dem Stern nach dem Mittelpunkt des Mondes gezogenen gröfsten Kreise bildet und wird von Norden über Osten bis 360° fortgezählt. Der erste Werth von Q gilt für den Eintritt, der andere für den Austritt des Sterns. Die Kenntnifs dieses Winkels ist besonders für den Austritt von Wichtigkeit.

Anstatt $c = r \sin \Phi' \cos D$ logarithmisch zu berechnen, ist es bequemer dasselbe aus einer Tafel, welche für ganze Grade von D fortgeht, zu interpoliren. Für Altona habe ich mir folgendes Täfelchen construirt.

D.	c	Diff.	D	c	Diff.
0	0,8007	— 1	14	0,7769	— 34
1	0,8006	— 3	15	0,7735	— 38
2	0,8003	— 7	16	0,7697	— 39
3	0,7996	— 8	17	0,7658	— 42
4	0,7988	— 11	18	0,7616	— 45
5	0,7977	— 14	19	0,7571	— 46
6	0,7963	— 15	20	0,7525	— 49
7	0,7948	— 19	21	0,7476	— 52
8	0,7929	— 20	22	0,7424	— 53
9	0,7909	— 23	23	0,7371	— 56
10	0,7886	— 26	24	0,7315	— 58
11	0,7860	— 28	25	0,7257	— 60
12	0,7832	— 30	26	0,7197	— 62
13	0,7802	— 33	27	0,7135	— 65
14	0,7769		28	0,7070	

Damit jeder Rechner für seinen Ort sich eines ähnlichen Täfelchens leicht bedienen könne, wurde in der Ephemeride nicht $\log \cos D$, sondern statt dessen D selbst angegeben.

Um endlich den Gebrauch der Constanten an einem Beispiele zu zeigen, werde ich die Bedeckung von 115 Tauri am 16ten Januar, für Königsberg berechnen.

1829. Jan. 16. 115 Tauri (4. 5)

$T = 6^h, \quad h' = -32° 40'.$

$$\log r \cos \Phi' = 9{,}7626$$
$$\log \sin h' = 9{,}7322n$$
$$\log \cos h' = 9{,}9252$$
$$\log a = 9{,}4948n$$
$$\log b = 9{,}6878$$
$$\log \lambda = 9{,}4192$$
$$\log \sin D = 9{,}4855$$

Constanten.

$p = -0{,}1905 \quad u = -0{,}3125 \quad \log m \sin M = 9{,}0864$

$q = +0{,}6259 \quad v = +0{,}6248 \quad \log m \cos M = 7{,}0414$

$p' = +0{,}5617 \quad u' = +0{,}1279 \quad \log n \sin N = 9{,}6373$

$q' = +0{,}0247 \quad v' = -0{,}0251 \quad \log n \cos N = 8{,}6972$

$M = 89° 29' \quad N = 83° 27' \quad \log m = 9{,}0864 \quad \log n = 9{,}6401$

$\log \frac{m}{k} = 9{,}6510 \quad \log - \frac{m}{n} = 9{,}4463n \quad \log \frac{k}{n} = 9{,}7953$

$\lg \sin(M-N) = 9{,}0215 \quad \lg \cos(M-N) = 9{,}9976 \quad \lg \sin \Phi = 9{,}9995$

$\psi = 87° 18' \quad -0{,}278 \quad \mp 0{,}623$

Eintr. $5^h\ 5',9$ Par. w. Zeit $= 6^h\ 18',6$ Königsb. w. Zt. $Q = 81°$

Austr. $6\ 20{,}7 \qquad 7\ 33{,}4 \qquad = 266$

Tag.	Namen der Sterne.	Gr.	Eintr.	Austr.	Q		p	q	p′	q′	T	h	D	log sin D
			h ′	h ′	°	°					h	° ′	° ′	
1829	ϑ Aquarii	4. 5	6 39,0	7 36,3	48	269	+0,2161	+0,6328	+0,5861	+0,1769	6	+47 52	− 8 38	9,1763 n
Jan. 8	ρ ———	6	8 12,6	8 40,7	129	192	+0,5513	+1,0318	+0,5852	+0,1785	8	+77 6	− 8 40	9,1785 n
11	73 Piscium	6. 7	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 8ʰ 34′; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 0′,1 nördl.											
	88 ———	6. 7	——— 13 30; ——— 3,0 ———											
16	115 Tauri	5. 6	5 25,8	6 37,8	76	269	−0,1905	+0,6259	+0,5617	+0,0247	6	−50 50	+17 48	9,4855
17	21 Geminor.	7	13 3,4	14 2,7	63	312	+0,3936	+0,4871	+0,5577	−0,0275	13	+39 16	+17 54	9,4876
18	λ ———	4. 5	9 30,2	10 37,0	128	243	−0,4514	+0,7775	+0,5526	−0,0589	9	−31 20	+16 51	9,4620
20	2 α Cancri	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 11ʰ 13′; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 0′,3 nördl.											
23	q Leonis	5. 6	10 27,1	11 28,1	83	317	−0,7784	+0,7446	+0,5206	−0,1699	10	−71 4	+ 2 57	8,7115
	76 ———	6	11 37,2	12 50,9	130	276	−0,1936	+0,8059	+0,5200	−0,1710	12	−41 24	+ 2 35	8,6547
	r ———	5. 6	15 27,7	15 48,1	40	11	−0,0541	+0,5592	+0,5198	−0,1714	15	+ 2 27	+ 2 21	8,6123
24	Virginis	7	9 41,4	10 45,8	114	286	−0,4309	+0,7725	+0,5200	−0,1737	10	−80 58	− 0 49	8,1509 n
28	1 ο Librae	7	13 52,1	14 31,3	54	341	−0,4263	+0,5936	+0,5580	−0,1155	14	−66 27	−14 55	9,4108 n
Febr 1	1 ρ Sagittarii	5	17 29,7	18 28,1	65	289	−0,2077	+0,7793	+0,6090	+0,0672	18	−62 15	−18 10	9,4937 n
9	38 Arietis	5. 6	12 0,4	12 51,9	80	351	+0,5965	+0,8339	+0,5668	+0,1369	12	+104 33	+11 43	9,3079
11	63 Tauri	6	7 10,2	8 27,2	70	273	+0,0338	+0,5321	+0,5631	+0,0730	7	+ 7 6	+16 22	9,4501
12	115 ———	5. 6	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 17ʰ 4′; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 1′,1 nördl.											
16	1 A Cancri	6. 7	——— 9 53; ——— 1′,1 südl.											
17	h Leonis	6	10 33,6	10 57,4	182	216	−0,1323	+0,9607	+0,5314	−0,1378	10	−19 30	+10 28	9,2593
19	d ———	5	7 44,3	8 14,4	45	353	−0,3738	+0,4643	+0,5236	−0,1667	8	−69 54	+ 4 32	8,8980
20	Virginis	7	17 58,2	18 42,3	63	336	+0,5865	+0,5872	+0,5224	−0,1729	18	+66 19	− 0 49	8,1509 n
25	θ Librae	4. 5	11 47,5	12 36,6	67	323	−0,4474	+0,6224	+0,5603	−0,0950	12	−77 8	−16 13	9,4461 n
März 14	k Geminor.	5	4 37,4	5 44,5	127	245	−0,1834	+0,7560	+0,5466	−0,0673	5	−41 34	+16 11	9,4453
17	11 Sextantis	6	5 5,7	5 57,1	64	325	−0,6038	+0,5853	+0,5274	−0,1466	5	−75 8	+ 9 8	9,2004
	π Leonis	4. 5	6 17,8	7 28,7	95	298	−0,6563	+0,7335	+0,5274	−0,1473	6	−60 38	+ 8 52	9,1876
18	35 Sextantis	7	4 47,0	5 50,7	104	289	−0,4910	+0,7449	+0,5243	−0,1615	5	−85 35	+ 5 39	8,9928
23	μ Librae	5. 6	12 8,2	12 57,0	159	241	−0,2384	+1,0987	+0,5469	−0,1308	12	−37 9	−13 26	9,3660 n
27	Sagittarii	6	14 14,1	15 12,8	62	301	−0,5725	+0,7494	+0,5837	+0,0212	14	−58 29	−18 50	9,5088 n
	———	7	14 44,6	15 55,1	100	261	−0,2703	+0,9561	+0,5837	+0,0231	15	−43 44	−19 0	9,5128 n
April 7	α Tauri	1	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 6ʰ 10′; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 3′,8 nördl.											
15	76 Leonis	6	7 18,6	8 21,3	149	257	−0,3733	+0,9781	+0,5225	−0,1689	7	−38 53	+ 2 35	8,6547
	r ———	5. 6	10 46,4	11 43,7	72	337	+0,2986	+0,5662	+0,5225	−0,1701	11	+19 59	+ 2 21	8,6123
20	1 ο Librae	7	8 35,6	9 41,0	115	280	−0,3135	+0,8379	+0,5578	−0,1155	9	−64 31	−14 55	9,4108 n
Mai 9	1 A Cancri	6. 7	7 26,2	8 12,5	161	235	+0,2414	+0,9095	+0,5401	−0,1127	7	+22 55	+13 17	9,3615
13	Virginis	7	14 42,8	15 35,3	88	306	+0,7494	+0,6521	+0,5222	−0,1731	15	+97 31	− 0 49	8,1509 n
18	θ Librae	4. 5	6 41,6	7 28,1	64	326	−0,3825	+0,5981	+0,5686	−0,0977	7	−75 49	−16 13	9,4461 n
Juni 13	μ Librae	5. 6	11 17,1	12 21,6	136	255	+0,2399	+1,0624	+0,5516	−0,1346	11	+26 54	−13 26	9,3660 n
17	Sagittarii	7	10 17,8	10 38,7	18	344	−0,3003	+0,6615	+0,5961	+0,0198	10	−39 19	−19 0	9,5128 n
	———	7	10 10,0	11 20,2	85	277	−0,4282	+0,8956	+0,5961	+0,0198	10	−29 28	−19 14	9,5178 n
19	1 τ Capric.	6	13 55,5	15 6,5	87	243	−0,0298	+0,9845	+0,5914	+0,1171	14	− 8 41	−15 44	9,4332 n
	2 τ ———	6	15 1,7	16 13,2	74	253	+0,0863	+0,9147	+0,5910	+0,1186	15	+ 5 52	−15 33	9,4282 n
24	c Piscium	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 13ʰ 19′; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 0′,5 nördl.											

Königsberg September 24. 1828. *C. T. Anger.*

N a c h r i c h t.

Die Steindrücke bei der vorigen Nummer sind von Herrn Professor *Hansteen* nicht in hinreichender Anzahl gesandt, um der ganzen Auflage beigelegt werden zu können. Sie werden nur abgegeben, so lange der Vorrath ausreicht. *S.*

I n h a l t.

Altona im November 1828. (Hiebei eine Beilage und die Liste der Mondsterne für 1829.)

BEILAGE

ZU

№ 147. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Brief des Herrn Professors *Moll* an den Herausgeber.

Chesfield Lodge, Hartfordshire 1 Octobre 1828.

Monsieur!

Un phénomène singulier, dont nous fûmes témoins avant-hier le 29 Septembre, Mr. le Capitaine *Kater* et moi, nous parait être assez intéressant pour être communiqué au public au moyen de vos Astronomische Nachrichten.

Le 29 Septembre, à $8^h\,35'$ tems moyen, nous fûmes avertis qu'une apparence extraordinaire était visible dans le ciel. Nous apperçûmes effectivement une zône, ou une bande lumineuse s'étendant dans le ciel, dans une direction oblique depuis l'orient jusqu'à l'occident, en passant à 22° environ du zénith. La lumière de cette bande était blanche, uniforme sur toute son étendue, et surpassant de beaucoup en intensité celle de la voie lactée; sa largeur, à peu près égale sur toute son étendue visible, était d'environ trois quarts de la distance de β et γ de l'Aigle, ou d'à peu près 3° 45'. Les bords nous en ont paru bien définis, et d'une intensité de lumière égale à celle de son milieu, sa transparence était telle, qu'on voyait distinctement les étoiles au travers de son éclat tranquille et uniforme. La direction de cette zône lumineuse était à peu près la suivante. Vers l'est, elle couvrit les Pléiades, passa à égale distance entre α du Bélier et γ d'Andromède, couvrit ensuite β d'Andromède, coupa le méridien à la hauteur d'environ 32°, depuis lors, elle se prolongea à ⅓ ou ⅔ de la distance entre α de l'Aigle et α de la Lyre, descendant vers l'occident elle passa sur β et γ d'Ophiuchus, et la distance de ces deux étoiles indique assez bien la largeur de la bande. Plus bas, vers l'horizon occidental l'arc lumineux parut subir une inflection très-marquée vers le nord et il disparut enfin dans les nuages à peu de distance de l'horizon. On voit, en suivant sur le globe céleste la trace de ce singulier météore, qu'il s'étendit à peu près dans la direction d'un grand cercle, coupant l'horizon à peu près dans le O ¼ S. et dans le E. N. E. Pendant la durée entière du phénomène, il couvrit constamment les mêmes étoiles.

A $8^h\,42'$ T. M. cette lumière commença à s'affaiblir lentement vers l'est, peu à peu elle diminua sur toute l'étendue de la zône et à $9^h\,22'$ T. M. on n'en apperçut plus aucune trace.

Le vent continua de souffler assez fortement du S. O. Le ciel brilla d'une clarté assez rare, dans ce climat. Le baromètre se tint à 29,12 pouces anglais, le thermomètre de *Fahrenheit* à 59°. Dans la nuit du lendemain, nous n'apperçûmes aucune trace d'une apparence aussi singulière.

Chesfield Lodge est situé dans le Hartfordshire près de Sevenage, latitude 51° 56′ 15″, longitude en tems à l'ouest de Greenwich 17″ à peu près.

G. Moll.

Nachricht.

Da alle Exemplare der Astronomischen Nachrichten sorgfältig collationirt abgegeben werden, so kann für die Folge kein Defect unentgeldlich ersetzt werden. Die einzelnen Nummern, die noch vorräthig sind, werden dagegen zu 8 Schilling Courant pr. Nummer auf Verlangen, verkauft.

Von dem ersten Theile der Astronomischen Nachrichten sind alle Exemplare bis auf sehr wenige vergriffen, die nur zu 16 Mark Courant oder 2 Dukaten überlassen werden können.

Die von der Güte des Herrn Dr. *Young* so eben erhaltene Liste der Mondsterne, lege ich dieser Nummer bei.

1828. November 1. *S.*

STARS

TO BE

OBSERVED WITH THE MOON.

1829.	Names.	Mag.	R. A.	Declin.
			H. M. S.	° ′
Jan. 10	λ Piscium..	5	23. 33. 19	+ 0. 50
	21 Piscium	6	23. 40. 42	0. 8
	Moon I. ..	(6)	23. 55. 16	0. 44
	(33) Piscium	6. 7	0. 9. 1	0. 44
	(131) Piscium	7	0. 28. 42	2. 12
Jan. 11	(131) Piscium	7	0. 28. 42	+ 2. 12
	8 Piscium..	5	0. 39. 49	6. 39
	Moon I. ..	(7)	0. 50. 35	5. 17
	ε Piscium..	4	0. 54. 5	6. 58
	μ Piscium..	5	1. 21. 14	5. 15
Jan. 12	μ Piscium.	5	1. 21. 14	+ 5. 15
	o Piscium.	5	1. 36. 22	8. 18
	Moon I. ..	(8)	1. 45. 11	9. 25
	(240) Arietis	7	1. 53. 51	10. 11
	ξ^1 Ceti	5	2. 3. 56	8. 2
Jan. 13	ξ^1 Ceti	5	2. 3. 56	+ 8. 2
	38 Arietis..	5. 6	2. 35. 39	11. 43
	Moon I. ..	(9)	2. 39. 36	12. 56
	σ Arietis ..	6	2. 42. 3	14. 22
	(4) Ceti...	6. 7	3. 1. 59	12. 24
Jan. 14	(4) Ceti. ..	6. 7	3. 1. 59	+ 12. 24
	(103) Tauri	7	3. 29. 46	15. 59
	Moon I. ..	(10)	3. 34. 9	15. 41
	(187) Tauri	7	3. 43. 23	16. 49
	γ Tauri...	3. 4	4. 10. 4	15. 12
Jan. 15	γ Tauri. ..	3. 4	4. 10. 4	+ 15. 12
	α Tauri ...	1	4. 26. 7	16. 10
	Moon I. ..	(11)	4. 28. 49	17. 33
	(179) Tauri	6	4. 36. 18	18. 25
	m Tauri...	5	4. 57. 21	18. 24
Jan. 16	m Tauri. ..	5	4. 57. 21	+ 18. 24
	119 Tauri.	5. 6	5. 22. 11	18. 28
	Moon I....	(12)	5. 23. 21	18. 27
	122 Tauri.	6	5. 27. 8	16. 56
	χ^4 Orionis.	5. 6	5. 53. 20	19. 41
Jan. 17	χ^4 Orionis	5. 6	5. 53. 20	+ 19. 41
	μ Geminor.	3	6. 12. 37	22. 36
	Moon I....	(13)	6. 17. 20	18. 24
	21 Geminor.	7	6. 22. 20	17. 54
	ζ Geminor.	4	6. 53. 58	20. 49
Jan. 18	ζ Geminor.	4	6. 53. 58	+ 20. 49
	λ Geminor.	4. 5	7. 8. 16	16. 51
	Moon I....	(14)	7. 10. 17	17. 25
	A Geminor.	5	7. 23. 50	16. 11
	g Geminor.	6	7. 36. 13	18. 55
Jan. 19	g Geminor.	6	7. 36. 13	+ 18. 55
	ε Cancri...	6	7. 59. 9	14. 8
	Moon { I. / II.	(15)	{ 8. 1. 50 / 8. 3. 57	} 15. 37

1829.	Names.	Mag.	R. A.	Declin.
			H. M. S.	° ′
Jan. 19	(14) Cancri	7	8. 4. 23	+ 18. 11
	A^1 Cancri.	6. 7	8. 33. 46	13. 17
Jan. 20	A^1 Cancri.	6. 7	8. 33. 46	+ 13. 17
	ω^1 Cancri..	5	8. 49. 7	12. 31
	Moon II...	(16)	8. 53. 53	13. 7
	κ Cancri ..	5. 6	8. 58. 29	11. 21
	ξ Leonis ..	5	9. 22. 43	12. 3
Jan. 21	ξ Leonis ..	5	9. 22. 43	+ 12. 3
	o Leonis ..	4	9. 32. 0	10. 40
	Moon II...	(17)	9. 42. 19	10. 3
	10 Sextan.	6	9. 47. 22	9. 44
	s Leonis ..	6	10. 14. 3	7. 25
Jan. 22	s Leonis ..	6	10. 14. 3	+ 7. 25
	48 Leonis.	5. 6	10. 25. 52	7. 50
	Moon II...	(18)	10. 29. 33	6. 35
	34 Sextant.	6	10. 33. 46	4. 29
	ρ^2 Leonis..	5. 6	10. 58. 10	2. 53
Jan. 23	ρ^2 Leonis..	5. 6	10. 58. 10	+ 2. 53
	r Leonis...	5. 6	11. 15. 15	2. 21
	Moon II...	(19)	11. 16. 3	2. 51
	υ Leonis. ..	4. 5	11. 28. 11	0. 7
	β Virginis.	3. 4	11. 41. 47	2. 44
Jan. 24	β Virginis.	3. 4	11. 41. 47	+ 2. 44
	(230) Virg.	7	11. 57. 15	− 2. 11
	Moon II...	(20)	12. 2. 27	− 1. 0
	η Virginis.	3. 4	12. 11. 10	+ 0. 17
	γ^1 Virginis.	4	12. 33. 0	− 0. 31
Feb. 9	ξ^1 Ceti	5	2. 3. 56	+ 8. 2
	(85) Arietis	6	2. 17. 36	9. 47
	Moon I. ..	(7)	2. 21...	11. 33
	ω Arietis..	6. 7	2. 23. 33	14. 16
	σ Arietis..	6	2. 42. 3	14. 22
Feb. 10	σ Arietis ..	6	2. 42. 3	+ 14. 22
	(4) Ceti. ..	6. 7	3. 1. 59	12. 24
	Moon I. ..	(8)	3. 17...	14. 38
	f Tauri ...	5. 6	3. 21. 26	12. 21
	λ Tauri...	4	3. 51. 12	12. 0
Feb. 11	λ Tauri...	4	3. 51. 12	+ 12. 0
	γ Tauri...	3. 4	4. 10. 4	15. 12
	Moon I. ..	(9)	4. 12...	16. 49
	θ^1 Tauri...	4	4. 13. 5	17. 8
	ι Tauri....	5. 6	4. 41. 22	18. 33
Feb. 12	ι Tauri....	5. 6	4. 41. 22	+ 18. 33
	m Tauri. ..	5	4. 57. 21	18. 24
	Moon I....	(10)	5. 7...	18. 4
	115 Tauri.	5. 6	5. 17. 12	17. 48
	126 Tauri.	5. 6	5. 31. 24	16. 26
Feb. 13	126 Tauri.	5. 6	5. 31. 24	+ 16. 26
	ν Orionis..	4. 5	5. 57. 48	14. 47

STARS TO BE OBSERVED WITH THE MOON.

1829.	Names.	Mag.	R. A. h. m. s.	Declin. ° ′
Feb. 13	Moon I. ..	(11)	6. 1...	+16. 20
	E^2 Orionis	5. 6	6. 4. 47	19. 12
	γ Geminor.	3	6. 27. 50	16. 32
Feb. 14	γ Geminor.	3	6. 27. 50	+16. 32
	41 Geminor.	6. 7	6. 50. 26	16. 19
	Moon I....	(12)	6. 54...	17. 41
	ο Geminor.	6	6. 58. 33	16. 12
	δ Geminor.	5	7. 23. 50	16. 11
Feb. 15	δ Geminor.	5	7. 23. 50	+16. 11
	(224) Gemin.	7	7. 41. 59	19. 45
	Moon I. ..	(13)	7. 45...	16. 12
	1 Cancri ..	6	7. 47. 16	16. 14
	29 Cancri..	6	8. 19. 4	14. 46
Feb. 16	29 Cancri..	6	8. 19. 4	+14. 46
	A^1 Cancri.	6. 7	8. 33. 46	13. 17
	Moon I. ..	(14)	8. 35...	13. 59
	A^2 Cancri.	6	8. 37. 33	12. 44
	κ Cancri ..	5. 6	8. 58. 29	11. 21
Feb. 17	κ Cancri ..	5. 6	8. 58. 29	+11. 21
	ξ Leonis ..	5	9. 22. 43	12. 3
	Moon I. ..	(15)	9. 24...	11. 8
	ο Leonis ..	4	9. 32. 0	10. 40
	π Leonis ..	4. 5	9. 51. 10	8. 52
Feb. 18	π Leonis ..	4. 5	9. 51. 10	+ 8. 52
	16 Sextantis	6	10. 0. 16	7. 0
	Moon II...	(16)	10. 14...	7. 50
	s Leonis ..	6	10. 14. 3	7. 25
	d Leonis ..	5	10. 51. 43	4. 32
Feb. 19	d Leonis...	5	10. 51. 43	+ 4. 32
	p^2 Leonis..	5. 6	10. 58. 10	2. 53
	Moon II...	(17)	11. 1...	4. 13
	φ Leonis ..	5. 6	11. 8. 29	2. 57
	υ Leonis...	4. 5	11. 28. 11	0. 7
Feb. 20	υ Leonis...	4. 5	11. 28. 11	+ 0. 7
	β Virginis .	3. 4	11. 41. 47	+ 2. 44
	Moon II...	(18)	11. 47...	+ 0. 24
	(213) Virgin.	7	11. 52. 17	− 0. 49
	η Virginis..	3. 4	12. 11. 10	+ 0. 17
Mar. 11	α Tauri ...	1	4. 26. 7	+16. 10
	Moon I. ..	(7)	4. 47...	17. 34
Mar. 12	115 Tauri..	5. 6	5. 17. 12	+17. 48
	N Tauri. ..	6	5. 37. 28	17. 39
	Moon I. ..	(8)	5. 42...	18. 12
	χ^1 Orionis.	6	5. 44. 50	19. 43
	E^2 Orionis.	5. 6	6. 4. 47	19. 12
Mar. 13	E^2 Orionis.	5. 6	6. 4. 47	+ 19. 12
	ω Geminor.	5. 6	6. 32. 27	17. 48
	Moon I. ..	(9)	6. 36...	17. 52
	G Geminor.	6	6. 39. 58	16. 23
	λ Geminor.	4. 5	7. 8. 16	16. 51
Mar. 14	λ Geminor.	4. 5	7. 8. 16	+16. 51
	δ Geminor.	5	7. 23. 50	16. 11
	Moon I. ..	(10)	7. 28...	16. 40
	f Geminor.	6	7. 29. 36	18. 3
	r Cancri. ..	6	7. 51. 44	16. 55
Mar. 15	r Cancri. ..	6	7. 51. 44	+16. 55
Mar. 15	e Cancri...	6. 7	8. 17. 16	+13. 13
	Moon I....	(11)	8. 18. 58	14. 41
	29 Cancri..	6	8. 19. 4	14. 46
	a^2 Cancri..	5	8. 49. 7	12. 31
Mar. 16	a^2 Cancri..	5	8. 49. 7	+12. 31
	κ Cancri. ..	5. 6	8. 58. 29	11. 21
	Moon I....	(12)	9. 8....	12. 4
	(35) Leonis	7	9. 8. 34	12. 13
	ο Leonis...	4	9. 32. 0	10. 40
Mar. 17	ο Leonis...	4	9. 32. 0	+10. 40
	π Leonis ..	4. 5	9. 51. 10	8. 52
	Moon I. ..	(13)	9. 56...	8. 57
	16 Sextant.	6	10. 0. 16	7. 0
	ρ Leonis...	4	10. 23. 48	10. 11
Mar. 18	s Leonis ..	6	10. 14. 3	+ 7. 25
	35 Sextant.	7	10. 34. 28	5. 39
	Moon I....	(14)	10. 43...	5. 26
	d Leonis ..	5	10. 51. 43	4. 32
	τ Leonis. ..	4	11. 19. 8	3. 48
Mar. 19	φ Leonis...	5. 6	11. 8. 29	+ 2. 57
	υ Leonis...	4. 5	11. 28. 11	0. 7
	Moon I....	(15)	11. 30...	1. 41
	β Virginis..	3. 4	11. 41. 47	2. 44
	η Virginis..	3. 4	12. 11. 10	0. 17
Mar. 20	η Virginis..	3. 4	12. 11. 10	+ 0. 17
	Moon II. ..	(16)	12. 19...	− 2. 11
	γ^1 Virginis	4	12. 33. 0	− 0. 31
Mar. 21	γ^1 Virginis	4	12. 33. 0	− 0. 31
	θ Virginis..	4. 5	13. 1. 6	4. 37
	Moon II. ..	(17)	13. 6...	5. 58
	α Virginis..	1	13. 16. 12	10. 16
	m Virginis	5. 6	13. 32. 39	7. 50
Mar. 22	m Virginis	5. 6	13. 32. 39	− 7. 50
	(287) Virg. .	7	13. 55. 19	8. 26
	Moon II. ..	(18)	13. 55...	9. 32
	94 Virginis	6	13. 57. 15	8. 4
	λ Virginis..	4	14. 9. 52	12. 35
Mar. 23	λ Virginis..	4	14. 9. 52	−12. 35
	α^2 Libræ ..	3	14. 41. 26	15. 19
	Moon II. ..	(19)	14. 46...	12. 44
	ξ^2 Libræ ..	5	14. 47. 29	10. 43
	γ Libræ...	4. 5	15. 25. 59	14. 13
Apr. 11	δ Geminor.	5	7. 23. 50	+16. 11
	s Cancri. ..	6	7. 59. 9	14. 8
	Moon I. ..	(9)	8. 1...	15. 30
	e Cancri. ..	6. 7	8. 17. 16	13. 13
	A^2 Cancri..	6	8. 37. 33	12. 44
Apr. 12	A^2 Cancri..	6	8. 37. 33	+ 12. 44
	a^2 Cancri..	5	8. 49. 7	12. 31
	Moon I. ..	(10)	8. 51...	13. 5
	κ Cancri. ..	5. 6	8. 58. 29	11. 21
	ξ Leonis ..	5	9. 22. 43	12. 3
Apr. 13	A Leonis ..	6	9. 22. 46	+10. 28
	ο Leonis...	4	9. 32. 0	10. 40
	Moon I. ..	(11)	9. 39...	10. 6
	10 Sextant.	6	9. 47. 22	9. 44
	16 Sextant.	6	10. 0. 16	7. 0

STARS TO BE OBSERVED WITH THE MOON.

1829.	Names.	Mag.	R. A.	Declin.
			h. m. s.	° ′
Apr. 14	16 Sextant.	6	10. 0. 16	+ 7. 0
	48 Leonis..	5. 6	10. 25. 52	7. 50
	Moon I. ..	(12)	10. 26. ..	6. 43
	35 Sextant.	7	10. 34. 28	5. 39
	d Leonis ..	5	10. 51. 43	4. 32
Apr. 15	d Leonis ..	5	10. 51. 43	+ 4. 32
	76 Leonis..	6	11. 10. 8	2. 35
	Moon I. ..	(13)	11. 13. ..	3. 2
	τ Leonis ..	4	11. 19. 8	3. 48
	β Virginis .	3. 4	11. 41. 47	2. 44
Apr. 16	β Virginis..	3. 4	11. 41. 47	+ 2. 44
	(213) Virgin.	7	11. 52. 17	− 0. 49
	Moon I. ..	(14)	12. 0. ..	− 0. 49
	κ Virginis..	6	12. 9. 54	+ 0. 10
	γ^1 Virginis.	4	12. 33. 0	− 0. 31
Apr. 17	γ^1 Virginis.	4	12. 33. 0	− 0. 31
	38 Virginis	6	12. 44. 26	2. 37
	Moon I. ..	(15)	12. 47. ..	4. 39
	k^1 Virginis.	6	12. 50. 51	2. 53
	θ Virginis. .	4. 5	13. 1. 6	4. 37
Apr. 18	θ Virginis. .	4. 5	13. 1. 6	− 4. 37
	m Virginis.	5. 6	13. 32. 39	7. 50
	Moon I. ..	(16)	13. 36. ..	8. 22
	88 Virginis	7	13. 39. 22	5. 59
	κ Virginis..	4	14. 3. 47	9. 28
Apr. 19	λ Virginis .	4	14. 9. 52	−12. 35
	(127) Libræ	6. 7	14. 27. 56	11. 35
	Moon II. ..	(17)	14. 29. ..	11. 45
	μ Libræ . . .	5. 6	14. 39. 57	13. 26
	ν^1 Libræ ..	6	14. 57. 6	15. 35
Apr. 20	α^2 Libræ ..	3	14. 41. 26	−15. 19
	o^2 Libræ. . .	6	15. 13. 30	14. 31
	Moon II. ..	(18)	15. 21. ..	14. 37
	γ Libræ. . .	4. 5	15. 25. 59	14. 13
	θ Libræ. . .	4. 5	15. 44. 6	16. 13
Apr. 21	θ Libræ . . .	4. 5	15. 44. 6	−16. 13
	ϕ Ophiuchi	5	16. 14. 7	19. 38
	Moon II. . .	(19)	16. 16. ..	16. 46
	φ Ophiuchi	4. 5	16. 21. 22	16. 14
	ι Ophiuchi.	6	16. 51. 52	18. 37
May 10	Moon I. ..	(9)	9. 20. ..	+ 11. 28
	α Leonis ..	1	9. 59. 15	12. 48
May 11	α Leonis. ..	1	9. 59. 15	+ 12. 48
	Moon I. ..	(10)	10. 8. ..	8. 11
May 12	48 Leonis..	5. 6	10. 25. 52	+ 7. 50
	d Leonis. . .	5	10. 51. 43	4. 32
	Moon I. ..	(11)	10. 55. ..	4. 36
	p^2 Leonis..	5. 6	10. 58. 10	2. 53
	υ Leonis ..	4. 5	11. 28. 11	0. 7
May 13	υ Leonis ..	4. 5	11. 28. 11	+ 0. 7
	Moon I. ..	(12)	11. 42. ..	+ 0. 49
	(213) Virgin.	7	11. 52. 17	− 0. 49
	η Virginis..	3. 4	12. 11. 10	+ 0. 17
May 14	η Virginis. .	3. 4	12. 11. 10	+ 0. 17
	(111)Virginis	6. 7	12. 22. 52	− 4. 6
	Moon I. ..	(13)	12. 29. ..	− 3. 4
May 14	(143)Virginis	6. 7	12. 29. 56	− 3. 26
	θ Virginis. .	4. 5	13. 1. 6	4. 37
May 15	θ Virginis. .	4. 5	13. 1. 6	− 4. 37
	α Virginis..	1	13. 16. 12	10. 16
	Moon I. ..	(14)	13. 17. ..	6. 53
	77 Virginis	7	13. 24. 29	6. 44
	(287) Virginis	7	13. 55. 19	8. 26
May 16	m Virginis.	5. 6	13. 32. 39	− 7. 50
	κ Virginis..	4	14. 3. 47	9. 28
	Moon I. ..	(16)	14. 7. ..	10. 28
	λ Virginis..	4	14. 9. 52	12. 35
	α^2 Libræ ..	3	14. 41. 26	15. 19
May 17	α^2 Libræ ..	3	14. 41. 26	−15. 19
	ν^1 Libræ ..	6	14. 57. 6	15. 35
	Moon I. ..	(16)	15. 0. ..	13. 37
	τ Libræ. . .	7	15. 4. 56	17. 7
	η Libræ. . .	4. 5	15. 34. 28	15. 7
May 18	η Libræ. . .	4. 5	15. 34. 28	−15. 7
	49 Libræ. .	5. 6	15. 50. 44	16. 1
	Moon II. ..	(17)	15. 56. ..	16. 8
	ν Scorpii ..	4	16. 2. 4	19. 1
	φ Ophiuchi	4. 5	16. 21. 22	16. 14
May 19	φ Ophiuchi	4. 5	16. 21. 22	−16. 14
	(251) Oph.	7	16. 49. 47	17. 38
	Moon II. . .	(18)	16. 53. ..	17. 47
	η Ophiuchi	2. 3	17. 0. 35	15. 30
	ξ Serpentis	5	17. 27. 48	15. 17
May 20	ξ Serpentis	5	17. 27. 48	−15. 17
	(281) Serp.	7	17. 46. 29	15. 46
	Moon II. . .	(19)	17. 52. ..	18. 22
	μ^1 Sagittar.	3. 4	18. 3. 32	21. 6
	(92) Sagittar.	6	18. 21. 25	18. 31
June 13	λ Virginis.	4	14. 9. 52	−12. 35
	(127) Libræ	6. 7	14. 27. 56	11. 35
	Moon I. ..	(13)	14. 36. ..	12. 13
	μ Libræ. . .	5. 6	14. 39. 57	13. 26
	ν^1 Libræ. ..	6	14. 57. 6	15. 35
June 14	ν^1 Libræ. ..	6	14. 57. 6	−15. 35
	γ Libræ . . .	4. 5	15. 25. 59	14. 13
	Moon I. ..	(14)	15. 30. ..	15. 4
	η Libræ . . .	4. 5	15. 34. 28	15. 7
	β^1 Scorpii..	2	15. 55. 31	19. 20
June 15	β^1 Scorpii..	2	15. 55. 31	−19. 20
	φ Ophiuchi	4. 5	16. 21. 22	16. 14
	Moon I. ..	(15)	16. 26. ..	17. 10
	ω Scorpii ..	5	16. 31. 42	17. 24
	η Ophiuchi.	2. 3	17. 0. 35	15. 30
June 16	η Ophiuchi.	2. 3	17. 0. 35	−15. 30
	Moon II. . .	(16)	17. 27. ..	18. 18
	D Ophiuchi	5	17. 33. 12	21. 35
	μ^1 Sagittar.	3. 4	18. 3. 32	21. 6
June 17	μ^1 Sagittar.	3. 4	18. 3. 32	−21. 6
	(92) Sagittar.	6	18. 21. 25	18. 31
	Moon II. . .	(17)	18. 28. ..	18. 17
	ν Sagittarii	6	18. 39. 31	20. 31
	d Sagittarii	5	19. 7. 37	19. 15

STARS TO BE OBSERVED WITH THE MOON.

1829.	Names.	Mag.	R. A.	Declin.
			H. M. S.	° ′
June 18	d Sagittarii	5	19. 7.37	−19.15
	[1294] Sagit.	6	19.18. 8	18.42
	Moon II...	(18)	19.30...	17. 3
	e^4 Sagittar.	5	19.32.44	16.31
	β^3 Capricor.	3.4	20.11.24	15.19
July 12	η Libræ...	4.5	15.34.28	−15. 7
	β^1 Scorpii..	2	15.55.31	19.20
	Moon I. ..	(13)	16. 0...	16. 9
	ν Scorpii..	4	16. 2. 4	19. 1
	m Scorpii..	5	16.31.42	17.24
July 13	m Scorpii..	5	16.31.42	−17.24
	ι Ophiuchi.	6	16.51.52	18.37
	Moon I. ..	(14)	16.57...	17.48
	η Ophiuchi.	2.3	17. 0.35	15.30
	ξ Serpentis.	5	17.27.48	15.17
July 14	ξ Serpentis.	5	17.27.48	−15.17
	(323) Sagitt.	6	17.52.26	20.44
	Moon I. ..	(15)	17.57...	18.23
	μ^1 Sagittar.	3.4	18. 3.32	21. 6
	(92) Sagittar.	6	18.21.25	18.31
July 15	r Sagittar..	6	18.39.31	−20.31
	o Sagittar..	4.5	18.54.26	21.59
	Moon I. ..	(16)	18.59...	17.46
	d Sagittar..	5	19. 7.37	19.15
	e^4 Sagittar.	5	19.32.44	16.31
July 16	e^4 Sagittar.	5	19.32.44	−16.31
	ξ^1 Scorpii..	6	20. 2.54	13. 7
	Moon II...	(17)	20. 4...	15.55
	β^3 Capricor.	3.4	20.11.24	15.19
	ε Aquarii..	4.5	20.38.25	10. 7
July 17	ε Aquarii..	4.5	20.38.25	−10. 7
	ν Aquarii..	5	21. 0.16	12. 3
	Moon II...	(18)	21. 6...	12.54
	A Aquarii..	6	21.14.50	13.36
	λ Capricor.	5.6	21.37.19	12. 9
Aug. 9	ν Scorpii ..	4	16. 2. 4	−19. 1
	φ Ophiuchi	4.5	16.21.22	16.14
	Moon I. ..	(11)	16.31...	16.59
	(232) Oph..	6	16.46.10	16.32
	η Ophiuchi	2.3	17. 0.35	15.30
Aug. 10	η Ophiuchi	2.3	17. 0.35	−15.30
	ξ Serpentis	5	17.27.48	15.17
	Moon I. ..	(12)	17.28...	18. 6
	D Ophiuchi	5	17.33.12	21.35
	μ^1 Sagittar.	3.4	18. 3.32	21. 6
Aug. 11	μ^1 Sagittar.	3.4	18. 3.32	−21. 6
	(92) Sagittar.	6	18.21.25	18.31
	Moon I. ..	(13)	18.29...	18. 7
	r Sagittar..	6	18.39.31	20.31
	π Sagittar..	4.5	18.59.35	21.17
Aug. 12	π Sagittar..	4.5	18.59.35	−21.17
	(180) Sagittar.	7	19.27. 7	18.36
	Moon I. ..	(14)	19.30...	16.57
	e^4 Sagittar.	5	19.32.44	16.31
	α^2 Capricor.	3	20. 8.34	13. 4
Aug. 13	α^2 Capricor.	3	20. 8.34	−13. 4
Aug. 13	τ^2 Capricor.	6	20.29.42	−15.33
	Moon I....	(15)	20.33...	14.32
	ε Aquarii..	4.5	20.38.25	10. 7
	ν Aquarii..	5	21. 0.16	12. 3
Aug. 14	ν Aquarii..	5	21. 0.16	−12. 3
	ξ Aquarii..	5	21.28.39	8.37
	Moon II...	(16)	21.37...	11. 2
	λ Capricor.	5.6	21.37.19	12. 9
	θ Aquarii..	4.5	22. 7.48	8.38
Aug. 15	θ Aquarii..	4.5	22. 7.48	− 8.38
	N Aquarii..	6	22.34.18	7.51
	Moon II...	(17)	22.38...	6.43
	λ Aquarii..	4	22.43.41	8.29
	φ Aquarii..	5	23. 5.28	6.58
Aug. 16	φ Aquarii..	5	23. 5.28	− 6.58
	λ Piscium..	5	23.33.19	+ 0.51
	Moon II...	(18)	23.38...	− 1.58
	21 Piscium	6	23.40.42	+ 0. 8
Sept. 5	θ Libræ...	4.5	15.44. 6	−16.13
	ν Scorpii ..	4	16. 2. 4	19. 1
	Moon I. ..	(9)	16. 9...	16.10
	χ Ophiuchi	5	16.17. 7	18. 4
	(232) Oph.	6	16.46.10	16.32
Sept. 6	m Scorpii..	5	16.31.42	−17.24
	η Ophiuchi.	2.3	17. 0.35	15.30
	Moon I. ..	(10)	17. 4...	17.38
	(43) Oph. .	6.7	17. 9.56	17.34
	ξ Serpentis	5	17.27.48	15.17
Sept. 7	ξ Serpentis	5	17.27.48	−15.17
	6 Sagittar..	7	17.51.28	17. 8
	Moon I. ..	(11)	18. 1...	18. 9
	μ^1 Sagittar.	3.4	18. 3.32	21. 6
	r Sagittar..	6	18.39.31	20.31
Sept. 8	r Sagittar..	6	18.39.31	−20.31
	π Sagittar..	4.5	18.59.35	21.17
	Moon I. ..	(12)	19. 1...	17.34
	d Sagittar..	5	19. 7.37	19.15
	e^4 Sagittar.	5	19.32.44	16.31
Sept. 9	e^4 Sagittar.	5	19.32.44	−16.31
	(404) Capric.	7	19.58.50	15.31
	Moon I. ..	(13)	20. 1...	15.49
	β^3 Capricor.	3.4	20.11.24	15.19
	τ^2 Capricor.	6	20.29.42	15.33
Sept. 10	τ^2 Capricor.	6	20.29.42	−15.33
	ν Aquarii ..	5	21. 0.16	12. 3
	Moon I. ..	(14)	21. 3...	12.56
	A Aquarii..	6	21.14.50	13.36
	c^1 Capricor.	6	21.35.52	9 52
Sept. 11	c^1 Capricor.	6	21.35.52	− 9.52
	36 Aquarii.	7	22. 0.21	9. 1
	Moon I. ..	(15)	22. 4...	9. 4
	θ Aquarii..	4.5	22. 7.48	8.38
	N Aquarii..	6	22.34.18	7.51
Sept. 12	N Aquarii..	6	22.34.18	− 7.51
	π^1 Piscium.	6	22.51.52	0.44
	Moon I. ..	(16)	23. 5...	4.30

STARS TO BE OBSERVED WITH THE MOON.

1829.	Names.	Mag.	R. A. h. m. s.	Declin. ° ′
Sept. 12	96 Aquarii.	6	23. 10. 32	− 6. 3
	π Piscium. .	5. 6	23. 39. 9	3. 43
Sept. 13	π Piscium. .	5. 6	23. 39. 9	− 3. 43
	5 Ceti.	7	23. 59. 27	− 3. 24
	Moon II. . .	(17)	0. 8. . .	+ 0. 24
	ι Piscium. .	6	0. 16. 38	+ 1. 0
	δ Piscium. .	5	0. 39. 49	+ 6. 39
Sept. 14	δ Piscium. .	5	0. 39. 49	+ 6. 39
	ζ¹ Piscium.	6	1. 4. 48	6. 40
	Moon II. . .	(18)	1. 8. . .	5. 14
	96 Piscium	6. 7	1. 20. 8	6. 25
	ο Piscium. .	5	1. 36. 22	8. 18
Sept. 15	ο Piscium. .	5	1. 36. 22	+ 8. 18
	ξ¹ Ceti	5	2. 3. 56	8. 2
	Moon II. . .	(19)	2. 7. . .	9. 37
	ξ¹ Arietis. .	6	2. 15. 39	9. 50
	38 Arietis. .	5. 6	2. 35. 39	11. 43
Sept. 17	Moon II. . .	(21)	4. 6. . .	+ 15. 57
	α Tauri. . . .	1	4. 26. 7	16. 10
Oct. 4	ρ Ophiuchi.	4. 5	17. 10. 45	− 20. 55
	D Ophiuchi	5	17. 33. 12	21. 35
	Moon I. . .	(8)	17. 40. . .	18. 5
	(281) Serpen.	7	17. 46. 29	15. 46
	(25) Clypei.	7	18. 7. 27	18. 31
Oct. 5	(1220) Sagitt.	6	18. 17. 58	− 17. 47
	(131) Sagittar	6. 7	18. 28. 42	21. 11
	Moon I. . .	(9)	18. 37. . .	17. 56
	33 Sagittar.	6	18. 43. 47	21. 34
	ρ¹ Sagittar.	5	19. 11. 45	18. 10
Oct. 6	ρ¹ Sagittar.	5	19. 11. 45	− 18. 10
	υ³ Sagittar.	5	19. 32. 44	16. 31
	Moon I. . .	(10)	19. 36. . .	16. 42
	g Sagittar.	6	19. 48. 15	15. 56
	β² Capricor.	3. 4	20. 11. 24	15. 19
Oct. 7	β² Capricor.	3. 4	20. 11. 24	− 15. 19
	τ² Capricor.	6	20. 29. 42	15. 33
	Moon I. . .	(11)	20. 35. . .	14. 24
	p Capricor.	6. 7	20. 41. 15	13. 10
	ν Aquarii . .	5	21. 0. 16	12. 3
Oct. 8	ν Aquarii . .	5	21. 0. 16	− 12. 3
	ξ Aquarii. .	5	21. 28. 39	8. 37
	Moon I. . .	(12)	21. 34. . .	11. 5
	λ Capricor.	5. 6	21. 37. 19	12. 9
	θ Aquarii . .	4. 5	22. 7. 48	8. 38
Oct. 9	θ Aquarii . .	4. 5	22. 7. 48	− 8. 38
	κ Aquarii . .	6	22. 28. 54	5. 6
	Moon I. . .	(13)	22. 34. . .	6. 57
	*M*¹ Aquarii	7	22. 46. 18	5. 54
	φ Aquarii. .	5	23. 5. 28	6. 58
Oct. 10	φ Aquarii . .	5	23. 5. 28	− 6. 58
	ω⁴ Piscium	6. 7	23. 25. 22	2. 11
	Moon I. . .	(14)	23. 33. . .	2. 16
	π Piscium. .	5. 6	23. 39. 9	3. 43
	(270) Piscium	6. 7	23. 56. 18	1. 27
Oct. 11	(33) Piscium	6. 7	0. 9. 1	+ 0. 44
	(131) Piscium	7	0. 28. 42	2. 12

1829.	Names.	Mag.	R. A. h. m. s.	Declin. ° ′
Oct. 11	Moon I. . .	(15)	0. 33. . .	+ 2. 39
	(189) Piscium	6	0. 39. 24	4. 25
	ε Piscium. .	4	0. 54. 5	6. 58
Oct. 12	ε Piscium. .	4	0. 54. 5	+ 6. 58
	(144) Piscium	7	1. 31. 35	7. 53
	Moon II. . .	(16)	1. 36. . .	7. 23
	54 Ceti. . . .	6	1. 41. 47	10. 12
	ξ¹ Ceti	5	2. 3. 56	8. 2
Oct. 13	ξ¹ Ceti	5	2. 3. 56	+ 8. 2
	38 Arietis. .	5. 6	2. 35. 39	11. 43
	Moon II. . .	(17)	2. 37. . .	11. 33
	σ Arietis . .	6	2. 42. 3	14. 23
	(4) Ceti. . .	6. 7	3. 1. 59	12. 24
Oct. 14	*f* Tauri. . . .	5. 6	3. 21. 26	+ 12. 21
	Moon II. . .	(18)	3. 37. . .	14. 49
	(187) Tauri	7	3. 43. 23	16. 49
	γ Tauri . . .	3. 4	4. 10. 4	15. 12
Oct. 15	α Tauri . . .	1	4. 26. 7	+ 16. 10
	Moon II. . .	(19)	4. 38. . .	+ 17. 2
Nov. 2	ξ² Sagittar.	5	18. 47. 31	− 21. 19
	ρ¹ Sagittar.	5	19. 11. 45	18. 10
	Moon I. . .	(7)	19. 17. . .	17. 21
	(180) Sagitt.	7	19. 27. 7	18. 36
	g Sagittar.	6	19. 48. 15	15. 56
Nov. 3	*g* Sagittar. .	6	19. 48. 15	− 15. 56
	β² Capricor.	3. 4	20. 11. 24	15. 19
	Moon I. . .	(8)	20. 14. . .	15. 27
	(187) Capri.	7	20. 24. 40	14. 18
	ε Aquarii . .	4. 5	20. 38. 25	10. 7
Nov. 4	ε Aquarii . .	4. 5	20. 38. 25	− 10. 7
	ν Aquarii . .	5	21. 0. 16	12. 3
	Moon I. . .	(9)	21. 12. . .	12. 34
	A Aquarii. .	6	21. 14. 50	13. 36
	λ Capricor.	5. 6	21. 37. 19	12. 9
Nov. 5	λ Capricor.	5. 6	21. 37. 19	− 12. 9
	36 Aquarii.	7	22. 0. 21	9. 1
	Moon I. . .	(10)	22. 9. . .	8. 51
	ρ Aquarii . .	6	22. 11. 12	8. 40
	λ Aquarii. .	4	22. 43. 41	8. 29
Nov. 6	λ Aquarii. .	4	22. 43. 41	− 8. 29
	*A*¹ Aquarii.	6	22. 56. 14	8. 37
	Moon I. . .	(11)	23. 6. . .	4. 31
	96 Aquarii.	6	23. 10. 32	6. 3
	π Piscium. .	5. 6	23. 39. 9	3. 43
Nov. 7	π Piscium. .	5. 6	23. 39. 9	− 3. 43
	(270) Piscium	6. 7	23. 56. 18	− 1. 27
	Moon I. . .	(12)	0. 4. . .	+ 0. 11
	(33) Piscium	6. 7	0. 9. 1	+ 0. 44
	(189) Piscium	6	0. 39. 24	+ 4. 25
Nov. 8	(189) Piscium	6	0. 39. 24	+ 4. 25
	ε Piscium. .	4	0. 54. 5	6. 58
	Moon I. . .	(13)	1. 3. . .	4. 58
	88 Piscium	6. 7	1. 5. 49	6. 5
	ο Piscium. .	5	1. 36. 22	8. 18
Nov. 9	ο Piscium. .	5	1. 36. 22	+ 8. 18
	(240) Arietis	7	1. 53. 51	10. 11

STARS TO BE OBSERVED WITH THE MOON.

1829.	Names.	Mag.	R. A. h. m. s.	Declin. ° ′
Nov. 9	Moon I. ..	(14)	2. 2...	+ 9. 26
	ξ^1 Ceti	5	2. 3. 56	8. 2
	38 Arietis..	5. 6	2. 35. 39	11. 43
Nov. 10	38 Arietis..	5. 6	2. 35. 39	+ 11. 43
	53 Arietis..	6	2. 57. 49	17. 13
	Moon I. ..	(15)	3. 3...	13. 16
	(60) Tauri.	7	3. 17. 18	18. 9
	F^1 Tauri ..	6. 7	3. 32. 28	19. 9
Nov. 11	λ Tauri ...	4	3. 51. 12	+ 12. 0
	Moon II. ..	(16)	4. 7...	16. 7
	γ Tauri ...	3. 4	4. 10. 4	15. 12
	α Tauri ...	1	4. 26. 7	16. 10
Nov. 12	α Tauri ...	1	4. 26. 7	+ 16. 10
	ψ^6 Orionis..	6. 7	5. 1. 52	15. 50
	Moon II...	(17)	5. 8...	17. 49
	111 Tauri..	6	5. 14. 26	17. 13
	N Tauri...	6	5. 37. 28	17. 39
Nov. 13	N Tauri...	6	5. 37. 28	+ 17. 39
	E^1 Orionis	5. 6	6. 4. 47	19. 12
	Moon II...	(18)	6. 8...	18. 20
	ν Geminor.	5	6. 18. 48	20. 19
	μ Geminor.	5. 6	6. 32. 27	17. 48
Dec. 1	τ^1 Capricor.	6	20. 27. 45	− 15. 44
	a^1 Aquarii.	6	20. 50. 31	13. 43
	Moon I. ..	(6)	20. 55...	13. 45
	ν Aquarii..	5	21. 8. 16	12. 3
	ψ^4 Aquarii.	6	21. 16. 1	10. 28
Dec. 2	ψ^4 Aquarii.	6	21. 16. 1	− 10. 28
	λ Capricor.	5. 6	21. 37. 19	12. 9
	Moon I. ..	(7)	21. 51...	10. 19
	30 Aquarii.	5. 6	21. 54. 16	7. 21
	σ Aquarii..	5	22. 21. 36	11. 33
Dec. 3	ρ Aquarii ..	6	22. 11. 12	− 8. 40
	λ Aquarii..	4	22. 43. 41	8. 29
	Moon I. ..	(8)	22. 48...	6. 14
	81 Aquarii.	6	22. 52. 30	7. 58
	ω^1 Aquarii.	6. 7	23. 20. 48	2. 44
Dec. 4	96 Aquarii.	6	23. 10. 32	− 6. 3
	κ Piscium..	5. 6	23. 39. 9	3. 43
	Moon I. ..	(9)	23. 44...	1. 44
	(227)Piscium	6. 7	23. 46. 2	− 0. 50
	ι Piscium..	6	0. 16. 38	+ 1. 0
Dec. 5	ι Piscium..	6	0. 16. 38	+ 1. 0
	Moon I. ..	(10)	0. 39...	2. 56
	ε Piscium..	4	0. 54. 5	6. 58
Dec. 5	ζ^1 Piscium.	6	1. 4. 48	+ 6. 40
Dec. 6	ζ^1 Piscium.	6	1. 4. 48	+ 6. 40
	(144)Piscium	7	1. 31. 35	7. 53
	Moon I. ..	(11)	1. 37...	7. 26
	54 Ceti....	6	1. 41. 47	10. 12
	ξ^1 Ceti	5	2. 3. 56	8. 2
Dec. 7	ξ^1 Ceti	5	2. 3. 56	+ 8. 2
	85 Ceti ...	6	2. 33. 17	10. 1
	Moon I. ..	(12)	2. 35...	11. 30
	σ Arietis...	6	2. 42. 3	14. 22
Dec. 8	f Tauri ...	5. 6	3. 21. 26	+ 12. 21
	(103) Tauri.	7	3. 29. 46	15. 58
	Moon I. ..	(13)	3. 35...	14. 50
	(187) Tauri	7	3. 43. 23	16. 49
	γ Tauri ...	3. 4	4. 10. 4	15. 12
Dec. 9	γ Tauri ...	3. 4	4. 10. 4	+ 15. 12
	α Tauri ...	1	4. 26. 7	16. 10
	Moon I. ..	(14)	4. 35...	17. 9
	K Tauri...	6	4. 39. 57	15. 36
	ψ^4 Orionis.	5	4. 59. 55	15. 22
Dec. 10	ψ^4 Orionis.	5	4. 59. 55	+ 15. 22
	ζ Tauri ...	3. 4	5. 27. 25	21. 2
	Moon II...	(15)	5. 38...	18. 20
	χ Orionis..	6	5. 44. 50	19. 43
	E^1 Orionis	5. 6	6. 4. 47	19. 12
Dec. 11	E^1 Orionis	5. 6	6. 4. 47	+ 19. 12
	μ Geminor.	5. 6	6. 32. 27	17. 48
	Moon II. ..	(16)	6. 38...	18. 18
	G Geminor.	6	6. 39. 58	16. 23
	λ Geminor.	4. 5	7. 8. 16	16. 51
Dec. 12	λ Geminor.	4. 5	7. 8. 16	+ 16. 51
	δ Geminor.	5	7. 23. 50	16. 11
	Moon II...	(17)	7. 36...	17. 12
	1 Cancri ..	6	7. 47. 16	16. 14
Dec. 13	29 Cancri..	6	8. 19. 4	+ 14. 46
	Moon II...	(18)	8. 31...	15. 9
	A^1 Cancri..	6. 7	8. 33. 46	13. 17
	κ Cancri ..	5. 6	8. 58. 29	11. 21
Dec. 14	κ Cancri ..	5. 6	8. 58. 29	+ 11. 21
	ω Leonis ..	6. 7	9. 19. 17	9. 48
	Moon II...	(19)	9. 23...	12. 24
	ο Leonis...	4	9. 32. 0	10. 40
	π Leonis...	4. 5	9. 51. 10	8. 52
Dec. 15	α Leonis ..	1	9. 59. 15	+ 12. 48
	Moon II...	(20)	10. 12...	9. 8

The Right Ascensions of the Stars are set down for the beginning of the Year: the Moon's Place for the time of her Transit at Greenwich.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 148.

Nachrichten über die Wiedererscheinung des *Enke*schen Cometen.

Die Ehre den *Encke*schen Cometen zuerst bei der jetzigen Wiedererscheinung gesehen zu haben scheint Hrn. *Kunowski* und Herrn Professor *Encke* zu gebühren, die ihn bereits am 7ten October sahen. Auch in Italien ist er vor dem Mondscheine des Octobers gesehen.

Herr Professor *Harding* in Göttingen, der ihn schon seit dem 19ten August suchte, erblickte ihn erst am 27sten October. Die Beobachtung selbst ist in dem folgenden Brief enthalten.

An demselben Tage sah Herr *Gambart* in Marseille ihn auch, konnte ihn aber wegen Lichtschwäche nicht an dem Fernrohr der parallactischen Maschine beobachten. Am 28sten konnte er erst spät, als schon seine Kräfte erschöpft waren, an seiner alten parallactischen Maschine drei Beobachtungen machen. Er verglich ihn mit 78 Pegasi, und erhielt

M.Z. in Marseille von Mitternacht gerechnet.	AR. Com.	δ Com.
h ′	° ′	° ′
19 50	350 39	+ 26 21
19 56	350 36	26 20
20 8	350 35	26 22
19 58	350 37	+ 26 21

Die Kreise der alten parallactischen Maschine haben nur 4 Zoll Radius. Den Astronomen wird die Nachricht, dafs die Gesundheit dieses vortrefflichen Beobachters seit längerer Zeit zerrüttet ist, eben so unerwartet als betrübend seyn.

Herr *South* meldet mir in einem Schreiben vom 7ten November, dafs er ihn zuerst in Kensington am 30sten October gesehen habe.

Herr Doctor *Olbers* sah ihn zuerst am 2ten November gegen Mitternacht, konnte ihn aber in dieser Nacht nicht beobachten. Er schreibt mir unter dem 10ten Novbr.

„Der Comet nimmt sichtbar an Lichtstärke und Helligkeit zu, und ist im Cometensucher sehr grofs und augenfällig: im Dollond aber blafs, und ganz unbegränzt, deswegen, wenigstens für mich, noch äusserst schwer zu beobachten. In der Ferne wie jetzt habe ich diesen meinen alten Bekannten weder 1795, noch 1805 und 1825 gesehen, wahrscheinlich weil ich ihn nie in einem solchen Abstande von der Sonne gesehen habe. Von meinen Beobachtungen setze ich nur 2 her. Am 4ten November kam der Comet mit einem kleinen Stern, dessen Ort ich durch 4 Beobb. bestimmte, in eine sehr nahe Conjunction: sein Mittelpunct blieb etwa 30″—40″ meiner Schätzung nach von demselben nördlich. Gestern verglich ich den Cometen würklich mit 2 *Bessel*schen Sternen

		AR.	δ
	h ′ ″	° ′ ″	° ′
Nov. 4	12 11 0	341 51 52	+ 23 45½ :
—— 9	11 14 0	335 5 54	+ 21 29 :

„Die Ephemeride giebt die AR. noch immer 2′—2½′, die „Declination 1′—2′ zu klein.“

Am 5ten November sah ich ihn im dunkeln Felde des Meridiankreises, aber ohne ihn beobachten zu können.

Am 6ten November versuchte Lieutenant *v. Nehus* eine Beobachtung, mufste aber, weil der Comet nicht soviel Erhellung vertrug, um die Fäden sicher unterscheiden zu können, sich mit einer Beobachtung, die sehr unsicher ist, und mehr den Namen einer Schätzung verdient, begnügen.

AR. 22h 39′ 16″ δ + 22° 58′,4.

S.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Harding* an den Herausgeber.

Göttingen 1828. Nov. 1.

Am 19ten August fing ich schon an, mit unsern stärksten Telescopen den *Encke*schen Cometen zu suchen, aber dennoch glückte es mir erst den 27sten October ihn zu erkennen. Gewifs würde dies schon einige Tage früher möglich gewesen seyn, wenn Mondschein und trüber Himmel nicht gehindert hätten, weil er am 27sten schon mit dem Cometen-

sucher sich als ein wiewohl äufserst schwacher Nebel zeigte. Im 10füſsigen *Herschel*schen Telescope erschien er freilich sehr viel deutlicher als ein feiner ausgebreiteter und sehr verwaschener Nebel, aus dessen Mitte ein ungemein feines und schwaches Lichtpünctchen hervorschimmerte. Seines blassen und matten Lichtes wegen konnte ich zwar wenigen Erfolg von mikrom. Beobachtungen erwarten, jedoch versuchte ichs, ihn 3mal durch des Telescops Gesichtsfeld mit einem *Lalande*schen Sterne 7r Gr. (Hist. cél. p. 27. 1793. Aug. 21. $23^h 26' 1'',5 \ldots 20° 5' 50''$) gehen zu lassen. Die erste dieser Beobachtungen giebt für

$7^h 6' 35''$ M.Z. ... AR. $= 351° 58' 24''$ Decl. $= +26° 38' 14''$

also doch bis auf etwa 3′ und 1′,5 mit der Ephemeride übereinstimmend.

An den beiden folgenden Abenden war sein Licht schon merklich heller, allein in seiner Nähe befand sich kein bekannter Stern, mit dem er hätte bequem verglichen werden können.

Folgende 3 Sternbedeckungen habe ich unter günstigen Umständen und bei wohl berichtigter Uhr erhalten:

	Sternzeit. h ′ ″
1828 Sept. 17. Eintr. 7 Gr. am dunkeln Mondrande	18 40 27,3
—— 7 — — —— ——	18 51 46,3
—— 7 — — —— ——	19 0 57,3

Der erste und dritte befindet sich in *Piazzi's* Verzeichnifs, der zweite in der Hist. cél. Der 3te trat dem Flecken Eratostenes gegenüber ein, die beiden ersten südlich vom Mondmittelpuncte.

Auch den Austritt des ersten Jupiterstrabanten am 15ten May $11^h 29' 27'',9$ M.Z. halte ich für sehr genau.

Meine Karte von $XV^h - XVI^h$, deren Bearbeitung von der Königl. Academie zu Berlin mir aufgetragen war, habe ich vor kurzem abgesandt. Dies ist wahrscheinlich eine von den am wenigsten mit Sternen besetzten Gegenden, denn sie enthält nur 1557 beobachtete Sterne, denen ich noch 1723 unbestimmte bis zur 10ten und 11ten Gröfse habe hinzufügen können, also zusammen 3280 Sterne.

Mit Ausschlufs der beiden Endgrade aber, die auf den angrenzenden Blättern ebenfalls vorkommen, sind darauf nur 2909. Von diesen gehören

zu der Gröfse	2	3	4	5	6	7	8	9	10 und darunter	
bestimmte	2	3	2	5	50	114	379	751	56	= 1362
unbestimmte	–	–	–	–	–	–	8	132	1407	= 1547
zusammen	2	3	2	5	50	114	387	883	1463	2909

Vier bis fünf derselben haben bedeutenden Lichtwechsel, und verschwinden auf einige Zeit ganz; aber ihre Perioden kenne ich noch nicht genau, sondern weifs nur, dafs die des einen, der bis zur 5 — 6 Gröfse anwächst, 12 Monate $\pm y$ Tage dauert, die eines andern in der hist. cél. vorkommenden vielleicht mehrere Jahre umfafst, da ich ihn schon 1807 als fehlend auf meiner Karte wieder auslöschte, und seitdem nie bemerkte, bis ich ihn 1828 April endlich zum erstenmahle in 8. 9 Gröfse gewahr ward, als er schon im Abnehmen war, und Jun. wieder ganz unsichtbar war. Mein Sternverzeichnifs hat zur Entdeckung mehrerer Schreib- oder Druckfehler in der Hist. cél. und in *Bessels* Zonen geführt, die ich nächstens die Ehre haben werde, Ihnen des Breitern anzugeben.

Harding.

Schreiben des Herrn *Gambart*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber.

Marseille 1828. Nov. 10.

Depuis la dernière lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire, j'ai revu trois fois la Comète périodique, et j'en ai déterminé trois positions aussi exactes à peu près, je crois, que l'on pouvait espérer de les avoir, du moins avec des instrumens de dimentions ordinaires. Cette Comète est si faible que le pointé reste toujours bien incertain; aussi dans les soirées des 1er et 4, n'ai-je rien cru faire perdre à l'exactitude des observations, en mesurant les différences d'AR. et de δ au moyen des cercles gradués de mon équatorial. Les imperfections de cet instrument consistant dans le défaut de stabilité de la lunette quand on lui applique la plus petite force, n'ont pu avoir aucune facheuse influence, puisque tous les mouvemens se sont faits à l'aide des vis de rappel. Le calcul me donnerait les positions suivantes, dans lesquelles vous ferez justice des secondes.

Date.	T.M. à Marseille. h m s	AR. Com. ° ′ ″	δ Com. ° ′ ″
Oct. 28.	19 50 44	350 38 54	+ 26 20 40
	19 55 34	350 36 24	26 19 40
	20 8 27	350 35 6	26 21 40
Nov. 1.	18 51 10	345 51 44	25 1 35
	19 22 54	345 50 14	25 2 45
4.	19 24 12	342 12 20	23 48 50
	20 11 2	342 9 20	23 49 55
5.	18 36 29	341 2 11	23 25 46

Je n'ai d'autres éphémerides de la Comète que celles publiées dans la dernière *connaissance des tems*: elles sont à la minute et de 4 en 4 jours. En ayant égard aux différences des divers ordres; les erreurs de ces éphémerides, s'il est permis de s'exprimer ainsi, seraient en AR. — 2',40, + 1',55, + 2',46, + 2',55; en δ — 1',20 + 0',54, + 0',46, + 1',44. Les circonstances dans lesquelles a été faite la première observation, nous autorisent à lui accorder moins de confiance qu'aux trois dernières. Celles-ci me paraissent presenter assez d'accord.

Date.	Noms des Astres.	Heure de la pendule.	Angle horaire sur l'instrument. Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	Heure de la pendule.	Lecture sur le cercle de déclin. Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	Equation de la pendule.
		h m s	h m s			° '		
1828	Comète	22 19 0	21 12 30	. . .	. . .	26 26	. . .	
Oct. 28	Comète	22 23 50	21 17 30	. . .	. . .	26 25	. . .	
	78ème de pégase	22 28 45	21 9 30	. . .	. . .	28 31	. . .	+ 10'
	78ème de pégase	22 31 20	21 12 0	. . .	. . .	28 30	. . .	
	Comète	22 36 45	21 30 30	. . .	. . .	26 27	. . .	
	78ème de pégase	22 40 55	21 21 30	. . .	. . .	28 30	. . .	

Ces observations ont été faites au moyen d'une simple lunette de nuit adaptée à la machine, dont le grossissement ne va pas au delà de 8 fois.

Date.	Noms des Astres.	Heure de la pendule.	Angle horaire sur l'instrument. Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	Heure de la pendule.	Lecture sur le cercle de déclin. Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	Equation de la pendule.
Nov. 1	Comète	21 34 26	. . .	22 30 56	. . .	335 7 0	154 27 0	
	23XXIII; Piazzi	21 52 36	. . .	22 45 32	. . .	335 23 30	154 44 20	+ 48s
	Comète	22 6 15	. . .	23 2 49	. . .	335 3 0	154 23 20	
	23XXIII; Piazzi	22 17 33	. . .	23 10 27	. . .	335 21 0	154 41 30	

Observations au nouvel équatorial. La Comète et l'étoile ont été rapportées au milieu des deux plaques-horaires pour l'ascension droite; pour la déclinaison on a fait usage dans la première observation du bord austral de la 3ème plaque, et dans la dernière du bord boréal.

Observations très-pénibles: la Comète ne parait que comme une legère tache à peine visible.

Date.	Noms des Astres.	Heure de la pendule.	Angle horaire sur l'instrument. Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	Heure de la pendule.	Lecture sur le cercle de déclin. Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	Equation de la pendule.
4	Comète	22 19 27	. . .	23 30 31	. . .	336 20 15	155 40 30	
	μ de pégase	22 26 52	. . .	23 45 0	. . .	336 26 20	155 47 30	+ 44s
	μ de pégase	22 58 17	. . .	0 16 23	. . .	336 23 45	155 45 0	
	Comète	23 6 23	. . .	0 17 37	. . .	336 16 15	155 37 15	

A l'équatorial: Comète toujours très-difficile à voir. Ciel vaporeux.

Date.	Noms et caractères des Astres.	Passage I	II	III	Tems de l'observ. en déclin.	Distance au fil fixe.	Equation de la pendule.
			h m s				
5	μ de pégase		21 28 56				
	Comète		21 31 21				
	μ de pégase		21 33 42				
	Comète		21 36 4				
	μ de pégase		21 38 5				+ 17s
	Comète		21 40 28				
					h m s	t p	
	μ de pégase		. . .			2 34 7 Sud	
	Comète		. . .		21 44 25	10 2 5 Sud	
	μ de pégase		. . .		. . .	0 19 5 Sud	
	Comète		. . .		21 50 21	9 11 Sud	
	μ de pégase		. . .		. . .	1 13 5 Sud	
	Comète		. . .		22 14 40	10 10 Sud	
	μ de pégase		. . .		. . .	0 1 Nord	
	Comète		. . .		22 27 30	10 2 Sud	

On a pu faire usage de la machine parallactique, dont la lunette produit moins d'effet que celle de l'équatorial, et reprendre le procedé ordinaire d'observations à l'aide toutefois des plaques. Observations excessivement difficiles à raison du peu de lumière de la Comète. On continue d'employer alternativement chacun des deux bords de la plaque mobile.

1 tour du micromètre = 1' 57",2 = 40 parties.

Gambart.

Brief des Herrn *Benj. Valz* an den Herausgeber.

Nimes 1828. November 11.

J'ai le plaisir de Vous annoncer qu'enfin après dix jours de tems couvert, j'ai pu reconnoître la Comète de Mr. *Encke* le 28 Oct. Sa nébulosité sans noyau apparent et d'égale intensité partout à peu près, étoit très-foible et très-vague et de 10' à 12' d'étendue au moins. Elle se trouvait bien exactement à la place indiquée, mais comme depuis deux mois de recherches suivies, j'avois éprouvé des déceptions analogues, je ne pus être assez sur que ce fut bien elle; vu qu'elle n'étoit nullement observable, et qu'il ne se trouvoit pas d'étoile assez rapprochée pour m'assurer du mouvement avant le lever de la lune. Le lendemain fut de nouveau couvert; mais le 31 Oct. tous les doutes purent être entièrement dissipés: à 10^h elle étoit, aussi bien que je pus en juger sur le parallèle de l'étoile de *Piazzi* XXIII 60, et la précédant de 15' en arc. à 11^h elle se trouvait sur le cercle horaire d'une petite étoile et précédoit la première de 18' et à 11^h 30' elle avait sensiblement dépassé l'étoile. On peut en conclure à 10^h AR. 348° 8' DB 25° 40' ou + 3' en AR. et — 1' en D. que l'Ephéméride. A défaut d'observations rigoureuses encore à peu près impossibles, cette estimation ne sauroit être que peu fautive, vu la proximité des étoiles employées. Le 31 Oct. cette Comète se trouvoit sur le méridien, et à peu de minutes au nord d'une petite étoile, et suivoit de 15' en arc la 23e. étoile XXIII de *Piazzi*, de façon que son AR. étoit de 347 0' ou 2' de plus que l'Ephéméride, ce qui confirmeroit assez le résultat ci-dessus. Plus tard les données sur ce point seront bien plus positives, mais on peut déjà prévoir qu'elles seront en faveur de la résistance de l'éther annoncée. Lorsque je parvins à reconnoître cette Comète en 1825, elle étoit trois fois plus éloignée de la terre, et à peu près à la même distance du soleil qu'à cette apparition-ci, d'où il résulteroit que la première de ces valeurs n'influeroit guère sensiblement sur sa visibilité.

J'ai observé hier (Nov. 10) la comète sur le parallèle des deux étoiles 4me et 5me en remontant de la fin de la page 32 de *l'Hist. Cél.*, et les suivant de 1' 18" et 2' 54" en tems, ce qui est AR. 334° 58' ou de 2' de plus que l'Ephéméride, tandis que sans la résistance de l'éther, ce serait 14' de plus.

J'ai vu dans le Nr. 134 p. 300, et suiv. *Astr. Nachr.* les doutes que manifeste avec raison Mr. *Heiligenstein* au sujet des observations de Mr. *Pons* de la première comète de 1827. J'espère pouvoir les dissiper assez bien, à l'aide des configuration et de la copie que j'ai reçue de ces observations, une partie des fautes relevées ne s'y trouvant pas, et y étant conformes aux corrections proposées. Comme je n'ai pas vu dans votre journal d'autres observations de cette comète, je vous transmets le peu qu'il m'a été possible d'en avoir; car je n'ai pu suivre cet astre que trois jours, un voyage m'ayant ensuite empêché de continuer. Le 5 Juillet 1827, j'avois observé le matin les passages de trois étoiles et de la comète à travers les nuages mais je n'avais pu completer l'observation. Vers 1^h j'éstimois l'AR. de la comète 178° 50' et sa DB. 62° 0' ce qui est suffisant pour reconnoître les trois étoiles de Mr. *Pons* du 4 Juillet, qui se trouvent *mem. acad.* 1790 p. 382 les trois qui suivent γ grande Ourse (6e, 7e et 8e ligne en remontant de la fin de la page). Le 6 Juillet au matin je comparai la comète à quatre étoiles, dont deux inconnues; voici ce qui en résulte:

	T. M. de min^t à Nimes.		Diff. AR.	Diff. D.	AR. moy. Comète.	DB. moy. Comète.
6 Juillet	2^h 21' 45"	1e étoile inconnue.	+ 4' 26"	+ 13' 44"	179° 58' 31	59° 45' 39"
		70 Gr. Ourse	— 3e 8 15	+ 56 22	179 58 23	59 45 52
		74 ———	— 5 29 15	+ 24 8	179 58 39	59 45 26
		2e inconn.	— 5 30 8	+ 1 34	179 58 31	59 45 39

On peut en conclure que la 1e étoile de Mr. *Pons* du 5 Juillet n'est pas 74e Gr. Ourse, mais la 2e ét. inconnue ci-dessus. Le 6 Juillet à 11^h du soir je revis la comète sans pouvoir l'observer, quelques minutes au nord de la 68e Gr. Ourse, et la précédant de fort peu, ce qui montre que c'est bien cette étoile qui est la première de celles qu'a employé Mr. *Pons* ce jour là. Mr. *H.* observe que les différences de l'étoile de comparaison du 20 Juin avec des voisines observées par Mr. *Pons* le 28 Juin ne concordent pas avec celles que l'on trouve dans les *Mém. de l'Acad.* 1789 et *l'Hist. Cél.*, et comme il ne se trouve pas d'autre étoile de cette grandeur auprès delà, il désire quelques explications à ce sujet. J'observerai d'abord que la majeure partie des étoiles citées ont leurs différences de déclinaison avec la principale ou la 1ère dans un sens opposé à celles de Mr. *Pons*, et que si aucune des autres ne peut évidemment convenir, c'est qu'il y en a beaucoup d'oubliées; car en examinant cette partie du ciel, on peut reconnoître, aussi bien du moins que cela puisse se faire sans mésures, les diverses étoiles dont Mr. *Pons* s'est servi. Enfin ce qui ajouteroit encore à la conviction, c'est que la configuration qu'il m'a transmis sur son étoile principale, convient bien en effet à la 35e de Cassiopée, car elle est accompagnée de deux petites étoiles en cette sorte (⁚). On est donc obligé d'admettre une erreur de 1° en D., dans l'obser-

valion de Marseille, ce qui ne sauroit surprendre, vu que ce n'est qu'une simple annonce de découverte, d'après une estimation à la hâte sans doute. Mr. *H.* remarque encore avec juste raison que l'étoile de la 3e comparaison du 22 Juin ne peut se trouver. Ce doit être réellement la même que celle des deux premières comparaisons, qu'une faute a empêché de reconnoître. D'abord dans la copie que j'ai reçu elle n'est pas désignée différemment dans les trois comparaisons, comme dans le Nr. 128 *Astr. Nachr.* p. 159 où peut-être la faute a été cause du changement d'indication. Ensuite p. 164 il n'est parlé pour le 22 Juin que d'une seule étoile et non de deux, ce qu'on auroit fait sans doute s'il en eut été ainsi. Enfin la configuration que j'en ai, indique assez bien pour dissiper les doutes la 37e de Cassiopée, surmontée de trois étoiles ainsi(⁛). Je désire que ces diverses observations puissent éclaircir les incertitudes qu'on auroit pu avoir, et j'espère que s'il pouvait en rester encore je parviendrois à les dissiper du mieux qu'il me seroit possible. Les élémens de cette comète que je vous avois transmis (*Astr. Nachr. Nr.* 132) étoient calculés sur l'observation ci-dessus du 6 Juillet et deux autres de Mr. *Pons* des 21 Juin et 21 Juillet, en choisissant les comparaisons exemptes de fautes:

T.M.deMin[t] à Florence.		AR. moy.	DB. moy.
21 Juin	1h 36′ 16″	30° 25′ 47″	66° 14′ 1″
21 Juillet	21 36 32	186 5 12	39 44 44

Les erreurs sur l'observation moyenne étoient d'abord −6″ et 25″, mais une légère correction sur le tems à augmenté la 1ère de quelques secondes.

(Die Fortsetzung folgt.)

Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Nicolajew $\frac{30 \text{ Sept.}}{12 \text{ Oct.}}$ 1828.

Ich ersuche Sie, in den Astr. Nachr. anzuzeigen, dafs das Moment der Bedeckung von P. VIII. 95 am 10 April 1821 (Astr. Nachr. Bd. I. p. 136) durch einen Rechnungsfehler entstellt ist. Nach Verbesserung desselben findet sich dafür 11h 16′ 9″,3 w. Z. Ferner ist statt des, Astr. Nachr. Bd. I. p. 362 angegebenen Austr. von η Capricorni, 21h 28′ 31″,3 Sternz. zu lesen. So steht es auch schon im Jahrb. auf 1825. p. 196. Die Anzeige dieser Fehler ist um so wichtiger, da Herr Prof. *Wurm* beide Beobachtungen einer sorgfältigen Berechnung gewürdigt hat.

Sternbedeckungen, beobachtet in den Jahren 1822—25 *im Hause des Admiral* Greig;

21″,1 nördl. und 3″,42 in Zeit östl. von der Sternwarte.

Jahr	Tag	Sternzeit h ′ ″		
1822.	31 Jan.	3 19 30,3	Eintr.	7
		5 15 18,7	——	9
		6 12 39,2:	——	9.10
		6 20 29,7	——	9.10
		6 30 55,4	——	9
		8 10 59,7	——	8.9
		9 1 35,6	——	7
	27 Febr.	6 26 15,4	——	7.8
		6 43 18,4	——	7.8
		6 49 56,0	——	9.10
		6 50 35,1	——	9.10
		6 59 31,2	——	10
	1 März.	5 44 54,7	——	8
		6 18 10,0 / 10,5 *Dahl*	Eintr.	8
1822.	1 März.	6 21 33,1	Eintr.	8.9
		6 43 21,8	——	10
		7 37 27,3 / 27,8 *Dahl*	Eintr.	136 Tauri
		7 50 4,0	Eintr.	10
		8 43 39,4	——	9
		8 49 31,9	Austr.	136 Tauri
		8 57 8,8	——	8
		9 34 53,4	——	9
		10 28 44,2	——	8
		10 32 46,2	——	10
		10 48 59,0	——	7.8
	2 März.	5 3 50,7	Eintr.	9
		5 51 52,6	——	10
		9 19 59,3	——	39 Geminor.
		9 26 58,5	——	9
		9 36 47,9	——	8
		9 41 10,7	——	9
		9 42 51,0	——	40 Geminor.
		11 6 4,2	——	9
		12 1 3,4	——	10
	5 Octbr.	6 12 56,1 / 59,8 *D*	Eintr.	7
		6 19 1,1 / 4,8 *D*	Austr.	6
	3 Novbr.	1 44 31,7	Eintr.	6
1823.	24 März.	11 0 28,9 / 29,2 *D*	Eintr.	8

		Sternzeit. h ′ ″	
1823.	25 März	9 49 18,0	Eintr. 6.7
	26 —	14 27 46,9:	— 69 Virginis.
	18 Mai	15 18 11,8 11,1 *Apostoli*	f. 69 Leonis
		16 19 49,1::	Austr. ———
	14 Juni	15 51 31,5	Eintr. 7
	19 —	18 6 16,2	— 7
	20 —	15 53 6,5	— 7.8
		18 36 17,1	— π Scorpii.
	4 Juli.	22 6 58,8::	— p Pleiadum.
		22 7 53,1 53,6 Adm. *Greig* 53,6 *Apostoli*	f Alcyone
		22 37 15,2:: 5,7: *Ap.*	Eintr. Atlas
		22 41 46,7 43,5 *Ap.*	Eintr. Pleione
	27 Juli.	18 40 9,1:	Eintr. 22 Piscium.
		19 21 36,9	Austr. ———
		21 32 38,9	— 8
		22 4 35,1:	— 9
		22 56 47,1:	— 9
	3 Aug.	0 34 58,3::	Eintr. 6
		42 44,5	Austr. 7
		1 1 9,5	— 6.7
	17 —	21 15 44,1	Eintr. 6.7
1824.	S. Astr. Nachr. Bd. IV. p. 535.		
1825.	1 Febr.	11 33 51,6 51,6 *D.*	Eintr. 81 G Geminorum.
		12 49 24,1	Eintr. 7

Sternbedekk. beob. im Jahre 1827 *auf der neuen Sternwarte.*

		Wahre Zeit. h ′ ″	
1827.	26 Sept.	6 48 49,8 *D*	Eintr. 7.8
		7 23 37,4 *D*	— 7.8 (130°)
		8 38 19,5 *D*	— 7.8 (110°)
	4 Oct.	7 28 51,3::	Eintr. 7
	9 —	8 35 38,9: *D*	— 172 Tauri (M)
		8 53 43,0:: *D*	Austr. 9 (123°)
		9 42 11,9 *D*	— 172 Tauri (M)
		10 2 42,5: *D*	Eintr. i Tauri.
	10 —	11 9 12,3	— V. 189.
		Sternzeit. h ′ ″	
	24 —	20 46 6,5 *D*	Eintr. 9
	25 —	21 36 29,5 *D*	— 7
	29 —	22 54 14,0 *D*	— 8
		1 40 1,1	— k Aquarii.
	25 Nov.	21 26 44,7	— 8

Die bei einigen Beobachtungen in Klammern eingeschlossene Zahl von Graden bezeichnet den Bogen des Mondrandes von der nördlichen Hornspitze bis zum Ort des Ein- oder Austritts. Diejenigen Bedeckungen, bei welchen kein Name angegeben ist, sind von mir beobachtet.

Die Vorrede zu Ihren Hülfstafeln enthält ein schönes und einfaches Mittel, die Berücksichtigung der täglichen Aberration bei Meridianbeobachtungen zu umgehen *). Ich glaube, es wäre gut, auch auf die übrigen Fälle aufmerksam zu machen, in welchen sie umgangen oder gänzlich vernachlässigt werden kann, wozu alle Zeit- und Breitenbestimmungen gehören.

Denken wir uns neben dem Ort, in welchem ein Stern erscheint, auch denjenigen, in welchem er erscheinen würde, wenn es keine tägliche Aberration gäbe, so liegen diese beiden Puncte immer in einem dem Meridian senkrechten gröfsten Kreise, und, wenn des ersteren Abstand vom Meridian im Bogen des erwähnten Kreises $= p$ (positiv auf der westlichen Seite), so ist der des 2ten $= p + 0'',313 \cos\varphi \cos p$, wo φ die Breite des Ortes bedeutet. Nennen wir die Höhe des ersteren h, die des 2ten $h + dh$, und den Bogen vom Zenith bis zum Durchschnitt des Kreises p mit dem Meridian, a; so ist

$$\cos a = \frac{\sin h}{\cos p} = \frac{\sin(h + dh)}{\cos(p + 0'',313 \cos\varphi \cos p)}$$

woraus

$$dh = -0'',313 \cos\varphi \sin p \, tg\, h = 0'',313 \cos\varphi \sin h \sin A$$

wo A das vom Nordpuncte des Horizonts östlich herum gezählte Azimuth des Sterns bedeutet. Wenn wir daher den beobachteten Höhen diese Gröfse hinzufügen, so können wir in dem ganzen übrigen Theile der Rechnung die tägliche Aberration $= 0$ setzen. Nun ist diese Correction aber wegen der Kleinheit von A für den Polarstern stets unmerklich, indem sie selbst bei 60° Breite nur 0'',008 im Maximo beträgt. Es wird daher immer erlaubt seyn, bei der Reduction von Polarsternhöhen die tägliche Aberration zu vernachlässigen.

Eine 2te Methode für Zeit- und Breitenbestimmung ist die *Gauſs*sche durch Beobachtung 3 oder mehrerer gleicher Höhen. Es seyen φ, t und h genäherte Werthe der Breite des Stundenwinkels und der aus der Beobachtung abgeleiteten wahren Höhe des Sterns; und $\Delta\varphi$, Δt und $-\Delta h$ die an diese Elemente noch anzubringenden Verbesserungen; ferner sey

$$\sin h' = \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t$$

*) *Bessels* Methode. *S.*

wo δ die Declination des Sterns bedeutet; so giebt bekanntlich jede Beobachtung eine Bedingungsgleichung von der Form

$$0 = \Delta\varphi \cos A + \Delta t \cos\varphi \sin A + \Delta h + h' - h$$

und aus der Verbindung aller erhaltenen Gleichungen werden die unbekannten Gröfsen $\Delta\varphi$, Δt und Δh abgeleitet. Um nun hiebei die tägliche Aberration zu berücksichtigen, ist es nach dem Obengesagten nur nöthig, der Höhe die Gröfse $0'',313 \cos\varphi \sin h \sin A$ hinzuzufügen, wodurch die Bedingungsgleichungen folgende Form annehmen:

$$0 = \Delta\varphi \cos A + (\Delta t - 0'',313 \sin h) \cos\varphi \sin A + \Delta h + h' - h.$$

Da nun alle Höhen gleich sind, so vereinigt sich die Gröfse $0'',313 \sin h$ vollkommen mit Δt. Wenn wir daher in der Rechnung die tägliche Aberration vernachlässigen, so erhalten wir die Breite in aller Strenge richtig; der für den Uhrstand gefundenen Verbesserung haben wir aber die Gröfse $0'',313 \sin h$ im Bogen, oder $0'',021 \sin h$ in Zeit hinzuzufügen. Setzt man in den Bedingungsgleichungen $\Delta\varphi = 0$, so gelten sie für den Fall, wo man aus gleichen Höhen eines oder mehrerer Sterne nur den Uhrstand ableitet; auch in diesem Falle ist also die erwähnte Verbesserung demselben anzubringen.

Dafs bei der *Bessel*schen Methode der Breitenbestimmung durch's Passageninstrument der Einflufs der täglichen Aberration = 0 ist, hat Hr. Prof. *Bessel* selbst Astr. Nachr. Bd. VI. p. 242 bemerkt. Es wäre unnöthig, diese Untersuchung auch auf diejenigen Methoden auszudehnen, welche man wohl noch sonst für Zeit- und Breitenbestimmung vorgeschlagen hat, da dieselben so roh sind, dafs dabei von so kleinen Correctionen nicht die Rede seyn kann. Unter allen astronomischen Reductionen wäre daher der Fall, wenn man aus Beobachtungen aufser dem Meridian die Position eines Sterns ableiten will, der einzige, bei welchem die Berücksichtigung der täglichen Aberration einiges Interesse haben könnte.

Von dem *Encke*schen Cometen ist es mir bis jetzt unmöglich gewesen, die geringste Spur zu finden.

Druckfehler.

Hülfstafeln 1822 p. 32 α Urs. maj. Diff. AR. März $\frac{1}{11}$ lies $\frac{6}{21}$ ... $\frac{6}{4}$

Hülfstafeln 1822 p. 32 α Urs. maj. Diff. AR. März 1/11/21 lies 6/4

1824 p. 62 Jan. 28 AR. 21°

Matthiessen's Tafeln, Columne B, A = 1.5909 statt 9 lies 09

Vega Thesaurus log. N 24626 statt 3939 lies 3938

Astr. Nachr. Bd. I. p. 361 Zeile 17 st. 19,5 A lies 19,5 M

Bd. IV. p. 208 — 2 — B. III. p. 55. – B. IV. p. 55.

K. Knorre.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctors und Ritters *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1828. Novbr. 17.

Den *Encke*schen Cometen habe ich zuletzt am 10ten Nov. beobachtet, und viermal mit einem Stern der H. C. verglichen, wofür ich, vermittelst der Hülfstafeln, fand

1800. 334° 18′ 58″,5 42,64 + 20° 51′ 21″,8 + 18,06

Die Beobachtungen gaben für den Cometen

Novbr. 10. 11h 38′ 50″ 334° 55′ 16″ + 20° 58′ 2″

Zu meinem grofsen Vergnügen scheint der Fehler der Ephemeride ziemlich constant zwischen 2′ 0″ und 2′ 30″ zu bleiben, so dafs sich die Annahme eines widerstehenden Mittels doch wohl vollkommen rechtfertigen wird. Vom 10ten bis zum 16ten ist es immer trübe gewesen, und nun mufs ich die Beobachtungen bis nach dem Vollmond verschieben.

Herr Prof. *Nicolai* forderte mich neulich auf, Herrn *Clüver*, der sich bekanntlich schon mit der Bahnbestimmung des zweyten Cometen von 1827 beschäftiget hatte, zu ersuchen, auch die Mannheimer Beobachtung vom 16ten Octbr., die einzige, so viel ich weifs, die nach dem Perihel gemacht worden ist, mit in Rechnung zu ziehen. Mein junger Freund hat auf meine Bitte diese Arbeit willig übernommen. Das Resultat seiner Bemühung ist folgendes:

Parabolische Elemente der Bahn.

T. P.	Sept. 11,69682	M. Z. zu Bremen
☊	149° 41′ 14″7	Aeq. med. Aug. 17
P	250 59 40,2	
i	54 6 2,0	
log. q	9,1391184	
mot. retr.		

Diese Elemente schliefsen sich an drei Normalörter, vom 19ten und 29sten Aug. und vom 16ten Octbr. Die beiden äussern Oerter stellen sie genau dar, so wie die Rectascension des mittlern, geben aber die Declination um 1′ 47″,4 zu klein. Die Excentricität, wodurch dieser Fehler weggeschafft wird ist jedoch nur unbedeutend, wie nachstehende Elemente zeigen.

Elliptische Elemente.

T. P.	Sept. 11,71735	M. Z. in Bremen
☊	149° 39′ 10″7	Aeq. med. Aug. 17
P	250 57 12,0	
i	54 4 42,1	
e	0,99927305	
log q	9,1393857	
T	2611 Jahre.	

Constanten.

$$x = n \log 9{,}9602172 \,.\, r \sin (187^\circ\, 39'\, 21''{,}1 + \Phi)$$
$$y = n \log 9{,}6855060 \,.\, r \sin (331\;\, 39\;\, 48{,}3 + \Phi)$$
$$z = n \log 9{,}9848090 \,.\, r \sin (270\;\, 43\;\, 23{,}4 + \Phi)$$

Mit diesen Elementen sind nun alle Beobachtungen verglichen, welche insgesammt von der Parallaxe, Aberration, Nutation und Präcession befreit und auf das mittlere Aequinoctium des 17ten Aug. gebracht sind.

Vergleichung der Rechnung mit den Beobachtungen.
(Die Meridianbeobachtungen sind mit einem * bezeichnet.)

Beobachtungsort.		Δα	Δδ
Speyer	Aug. 17*	+ 10″4	— 1″8
Speyer	—— 17	+ 1,5	+ 30,1
Speyer	—— 17	+ 13,4	— 1,2
Speyer	—— 18*	— 3,3	+ 2,7
Speyer	—— 19	———	+ 22,9
Speyer	—— 20	— 17,8	+ 4,7
Göttingen	—— 20*	— 11,1	+ 1,1
Speyer	—— 20*	+ 15,2	— 1,5
Göttingen	—— 21*	— 8,7	+ 7,0
Speyer	—— 21*	+ 7,1	+ 3,1
Speyer	—— 22	— 10,6	— 19,6
Göttingen	—— 22*	+ 6,2	+ 4,5
Mannheim	—— 22*	— 4,9	— 37,5
Speyer	—— 22*	+ 13,2	+ 1,0
Mannheim	—— 23*	+ 4,1	— 49,8
Speyer	—— 23*	+ 12″2	— 6″2
Speyer	—— 28	+ 32,7	———
Speyer	—— 28	+ 28,2	— 11,2
Speyer	—— 29	— 11,3	+ 7,1
Mannheim	Oct. 16	— 0,2	+ 0,7

Auch über den von Herrn *Cacciatore* im südlichen Telescop entdeckten, vermeintlich neu entstandenen, Nebelfleck läfst sich nun ein entscheidendes Urtheil fällen. Dieser Nebelfleck kommt nämlich in dem höchst schätzbaren Catalogue of nebula and clusters of stars in the southern Hemisphere von Herrn *Dunlop* (Phil. Transactions for the year 1828. P. I. p. 138) unter 473 vor, und Herr *D.* beschreibt ihn so:

A very bright round highly condensed nebula, about 3′ diameter. I can resolve a considerable portion round the margin: but the compression is so great near the centre, that it would require a very high power, as well as light, to separate the stars; the stars are rather dusky.

Es leidet also wohl keinen Zweifel, dafs dieser Nebelfleck von *Lacaille* wegen der Schwäche des angewendeten Fernrohrs, und von *Piazzi*, so wie früher von *Cacciatore*, wahrscheinlich wegen seines niedrigen Standes und des erleuchteten Gesichtsfeldes, nur übersehen worden und schon immer da gewesen ist.

Olbers.

Sternbedeckungen beobachtet auf der Prager Sternwarte nach Angabe der Mailänder Ephemeriden 1828.

Eintritte in dunkeln Mondrand nach wahrer Zeit.

				h	′	″
1828. 21 August.	7r Gröfse plötzlich	um	10	52	50,4
21 Septbr.	6r —— plötzlich	—	9	3	35,1
21 Septbr.	als 6r gesehen plötzl.	—	9	47	29,2
15 Oktbr.	7-8r — zuletzt gesehen	—	6	54	52,2
15 Oktbr.	7-8r — zuletzt gesehen	—	7	4	50,6

Das helle Licht des dunkeln Mondrandes schwächte das Licht der Sterne, dafs sie sehr schwach zu sehen waren; doch scheint der Eintr. auf 1-2″ sicher zu seyn.

22 Oktbr.	0 Pisc. fast in vollen Mond um	5	51	28,4

Der Eintr. scheint auf 2-3″ verläfslich.

28 Oktbr.	λ Gem. Eintr. in licht. Mondr.	10	17	45,6
	Plötzlicher Austr. aus dem Dunkeln	10	45	52,6

Der Eintr. scheint auf 1-2″ verläfslich.

Mars mit α Scorp. zur Zeit seines Gegenscheins beobachtet am Universalinstrument im Prager Meridian, verglichen mit Hrn. Schumachers Planetentafeln.

1828.	Beob. Aufst. h ′ ″	Die Tafeln. ″	Beob. südl. Abw. ° ′ ″	Die Tafeln. ″
28 Juni.	18 44 6	+ 0,2	— 27 55 54	— 5,2
4 Juli.	18 36 12,5	— 0,5	— — —	— —
5 ——	18 34 53	— 0,6	— 28 24 11,3	— 8,8
7 ——	18 32 14,9	0,0	— 28 30 23	+ 9,0
Die Tafeln im Mittel		— 0,23		— 1,7

Die scheinbaren Orte des α Scorp. sind aus den Hülfstafeln entlehnt. Die Abweichungen aus den geschätzten Höhen unterschieden mit Rücksicht auf die Strahlenbrechung berechnet, und durch die Höhenparallaxe verbessert.

Prag den 30 Oktober 1828. Prof. *David.*

Altona im December 1828. (Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E
ZU
№ 148. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Seeberg 1828. Mai 28.

Beifolgend alle Barometerbeobachtungen, die ich im vorigen Jahre gemacht habe. Zu Anfange dieses Jahres habe ich wieder angefangen, eine regelmäfsige Reihe anzustellen. Ich habe von dem hiesigen Münzmeister und Conservator der Sternwarte *Kleinsteuber* zwei Barometer bekommen, welche gut gemacht sind, an dem einen dieser beobachte ich jetzt. Die Differenz des hiesigen *Fortin* mit dem welches Sie auf Ihrer Reise nach München mit hatten, fanden wir $1^{mm},43$ *), um welche Gröfse meins niedriger stand.

Hansen.

*) Prof. *Hansens* Barometer + $\overset{mm}{1,43}$ = *Fortin* 1826
Prof. *Bohnenb.* Normal. + 0,53 = *Fortin* 1826.
Es müssen also zu *Hansens* Barom. 0,90 Mill. zugelegt werden, um absolute Höhen zu haben. S.

Barometerbeobachtungen auf der Sternwarte Seeberg mit einem Fortinschen Barometer.

Die Beobachtungszeit ist der wahre Mittag.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C. °	Barom. mm	Freies Therm. F. °	Wind.
Jan. 1	+ 4,8	726,78	39,8	SW.
2	4,0	712,28	37,0	SW.
3	1,0	713,30	30,0	SW.
4	− 2,0	717,45	22,2	Stille.
5	2,5	724,50	23,6	O.
6	− 2,0	736,30	21,0	Stille.
8	+ 1,1	724,25	35,5	SW. }
9	4,0	719,80	39,2	SW. }
10	3,0	721,90	36,8	W. } Sturm.
11	3,2	712,92	36,0	S. }
13	0,2	727,72	29,8	S. }
14	3,0	712,98	37,7	S.
15	1,0	722,62	30,0	SW.
16	+ 1,2	725,00	33,0	N. Sturm.
17	− 2,0	728,18	22,2	O.
18	2,5	730,52	22,0	O.
19	3,5	731,72	22,0	O.
20	4,5	724,55	20,0	Stille.
21	4,9	722,95	17,2	Stille.
22	9,5	719,10	5,1	Stille.
23	6,3	715,28	15,0	Stille.
24	5,0	721,95	22,0	W.
25	4,4	724,38	16,2	Stille.
26	5,0	720,58	21,0	SW.
27	3,0	728,90	28,0	Stille.
28	4,7	734,78	13,4	Stille.
29	1,8	730,25	29,2	SW.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C. °	Barom. mm	Freies Therm. F. °	Wind.
Jan. 30	− 1,4	726,60	26,1	—
31	2,5	723,00	24,2	—
Febr. 1	2,0	723,60	28,8	W.
2	1,2	721,88	28,0	O.
3	5,0	733,15	17,0	NO.
4	4,9	742,52	19,0	Stille.
5	5,0	740,35	12,0	Stille.
6	5,0	730,48	25,0	S.
7	2,8	736,02	27,8	N.
8	6,0	739,10	14,7	N.
9	12,5	738,55	3,5	N.
10	11,5	735,25	4,9	NO.
11	8,0	724,63	15,4	Stille.
12	4,7	720,28	30,0	S.
13	2,5	720,05	29,0	SW.
14	4,0	725,40	26,8	SW.
16	8,3	729,25	10,1	NO.
17	9,8	727,55	12,6	NO.
18	7,5	734,02	12,5	Stille.
19	12,4	731,58	− 3,0	Stille.
20	7,4	722,45	32,1	Stille.
21	4,0	718,65	35,5	Stille.
22	2,8	717,82	32,2	Stille.
23	2,1	725,00	31,0	SW.
24	1,8	728,02	35,7	Stille.
25	4,5	736,32	15,2	NO.
26	− 3,7	734,80	29,4	Stille.

Tag. 1827.		Therm. am Bar. C.	Barom.	Freies Therm. F	Wind.
		°	mm	°	
Febr.	27	+ 2,7	724,58	40,2	S.
	28	2,1	728,42	35,7	Stille.
März	1	6,5	720,62	47,0	SW.
	2	7,5	719,35	48,6	SW.
	3	6,2	722,60	41,2	SW.
	4	8,0	712,02	52,4	SW.
	5	5,0	722,55	39,0	SW.
	6	3,7	718,42	38,0	S.
	7	6,5	722,75	45,0	S.
	9	8,8	719,08	51,0	SW.
	10	5,5	723,72	40,5	Stille.
	12	7,5	722,95	45,0	SW.
	13	7,0	720,05	45,4	SW.
	14	6,5	713,70	45,0	S.
	15	5,0	720,35	36,0	SW.
	17	1,5	711,02	31,8	S.
	18	+ 1,0	713,00	31,0	SW.
	19	— 0,1	733,20	28,5	NO.
	20	+ 1,9	736,70	38,0	SW.
	21	3,5	729,42	38,0	W.
	22	5,0	723,02	45,0	W.
	23	6,0	726,02	46,5	SW.
	24	7,5	729,00	49,8	SW.
	25	8,0	723,80	48,0	SW.
	26	3,5	730,38	36,1	W.
	27	5,0	731,65	40,9	Stille.
	28	7,0	723,42	52,3	SW.
	29	7,3	715,40	40,9	S.
	30	5,4	714,85	42,0	W.
April	1	3,5	728,42	35,3	O.
	2	4,5	732,82	39,4	W.
	3	6,0	729,05	48,0	W.
	4	7,5	734,70	51,1	W.
	5	7,5	737,05	56,2	NO.
	6	13,0	737,52	57,6	
	7	12,0	735,30	58,9	
	8	12,5	735,58	54,9	W.
	9	13,5	733,70	58,4	W.
	10	13,0	731,00	62,6	O.
	11	15,0	729,95	61,6	W.
	12	15,5	732,78	64,0	W.
	13	15,0	731,92	58,2	W.
	15	10,5	730,82	51,0	N.
	18	11,7	728,10	58,2	O.
	20	12,5	721,00	52,8	W.
	21	11,8	720,68	55,3	N.
	22	12,7	718,02	58,7	Stille.

Tag. 1827.		Therm. am Bar. C.	Barom.	Freies Therm. F.	Wind.
		°	mm	°	
April	23	+10,2	719,60	49,0	Stille.
	24	10,7	722,48	50,0	SW.
	25	11,0	729,30	53,0	SW.
	26	10,8	732,55	52,5	NO.
	27	9,5	740,20	46,2	S.
	28	10,2	738,42	51,1	
	29	12,3	734,75	60,0	
	30	15,2	732,85	65,7	
Mai	1	17,0	730,38	64,0	
	2	12,2	731,88	53,2	N.
	3	15,0	729,42	62,4	
	4	15,5	727,88	66,0	NO.
	5	17,8	727,02	64,5	
	6	16,6	720,38	63,6	SW.
	7	13,0	720,00	50,2	SW.
	8	11,2	725,90	48,8	Stille.
	9	13,0	727,32	61,1	Stille.
	10	14,0	725,45	61,9	W.
	11	14,2	721,38	58,8	SW.
	13	10,5	725,60	46,4	N.
	14	14,0	724,65	57,1	SO.
	15	12,5	727,68	54,0	Stille.
	16	13,6	725,72	64,8	Stille.
	17	15,0	727,65	69,0	N.
	18	19,2	730,33	67,6	O.
	19	20,8	730,58	69,7	O.
	20	21,3	731,02	69,6	O.
	21	20,2	734,15	67,5	SW.
	22	19,2	733,68	71,6	Stille.
	23	17,0	727,85	60,9	SW.
	24	17,0	722,85	65,0	W.
	25	15,0	721,90	58,0	Stille.
	26	15,2	722,80	64,8	Stille.
	27	14,7	726,00	58,8	W.
	28	17,0	732,98	76.5	Stille.
	31	21,0	729,70	79,8	
Juni	2	19,2	729,12	66,9	SW.
	4	16,5	729,42	54,6	Stille.
	6	16,5	724,70	68,0	SW.
	7	14,0	727,25	53,7	Stille.
	8	12,2	731,75	52,0	NO.
	9	13,0	733,48	51,5	NO.
	10	17,0	732,48	67,0	O.
	12	17,5	730,43	68,0	NO.
	14	19,0	731,28	71,0	NO.
	15	20,5	726,90	74,0	O.
	16	19,8	726,85	71,2	Stille.

Tag. 1827.		Therm. am Bar. C.	Barom.	Freies Therm. F.	Wind.
		°	mm	°	
Juni	18	+20,5	730,42	73,2	
	19	20,7	730,75	73,7	
	20	21,0	728,48	77,0	Stille.
	23	18,0	731,65	62,8	W.
	24	16,8	730,55	59,5	SW.
	25	15,7	731,62	58,8	SW.
	26	14,8	730,95	56,0	SW.
	27	15,5	732,52	64,7	Stille.
Jun.	28	+19,0	731,08	68,9	N.
	29	22,2	730,95	76,6	SW.
	30	22,7	729,75	80,2	SW.
Jul.	2	25,2	733,28	84,1	
	8	23,8	729,62	78,0	SW.
	9	20,2	737,48	68,5	S.
	10	21,8	733,00	73,8	S.
	12	16,8	734,25	59,4	NO.

Hansen.

Barometerbeobachtungen in Apenrade.

1828.		Barometer auf 0° red.	Freies Therm.	Daniells Hygr. L.	Daniells Hygr. D.	Wind.
		mm	°	°	°	
Januar	1	755,33	+ 1,7	35,0	33,0	SSO.
—	2	757,24	1,4	34,0	33,0	SSO.
—	3	747,94	0,1	31,5	30,5	SSO.
—	4	755,58	+ 0,8	32,5	31,0	S.
—	5	760,99	— 2,0	26,5	23,5	O.
—	6	763,68	2,7	25,0	21,0	OSO.
—	7	770,35	0,6	29,5	25,5	ONO.
—	8	767,15	2,2	26,0	23,0	NNW.
—	9	762,10	3,3	23,0	21,0	O.
—	10	760,37	2,9	24,5	23,5	SO.
—	11	750,82	6,4	16,5	13,5	WNW.
—	12	756,75	0,8	29,0	27,0	NO.
—	13	755,10	3,1	24,0	22,0	OSO.
—	14	758,83	4,1	21,5	17,5	O.
—	15	760,80	4,8	20,0	16,0	O.
—	16	769,76	4,8	20,5	16,5	O.
—	17	778,55	4,0	22,0	18,0	OSO.
—	18	775,40	— 4,6	20,5	15,5	SO.
—	19	764,18	+ 2,1	35,0	34,0	WSW.
—	20	763,72	3,7	39,0	37,0	W.
—	21	764,19	3,9	40,0	38,0	W.
—	22	758,34	3,0	38,0	36,0	WSW.
—	23	757,12	3,8	40,0	37,0	W.
—	24	767,07	3,9	40,0	37,0	W.
—	25	761,68	4,7	41,5	39,5	SSW.
—	26	758,32	4,9	42,0	39,0	W.
—	27	758,76	4,2	41,0	38,0	WNW.
—	28	767,11	4,2	41,0	39,0	NW.
—	29	767,61	1,9	35,5	32,5	WNW.
—	30	763,82	3,9	40,0	33,0	WSW.
—	31	764,66	2,6	37,0	35,0	SSW.
Februar	1	757,85	3,6	39,5	38,5	SSO.
—	2	760,16	4,8	42,0	40,0	WNW.
—	3	764,35	4,8	41,5	38,5	NNW.
—	4	765,66	2,9	38,0	36,0	SSW.
—	5	761,94	4,1	40,5	39,5	S.
—	6	760,81	2,8	37,0	35,0	N.
—	7	764,52	1,6	35,0	33,0	OSO.
—	8	763,87	+ 0,1	32,0	30,0	OSO.
—	9	762,90	— 3,0	25,0	21,0	SSO.
Febr.	10	766,06	— 2,2	26,5	17,5	OSO.
—	11	761,96	7,0	16,5	13,5	SO.
—	12	764,02	3,2	24,5	22,5	O.
—	13	769,23	2,0	27,0	23,0	OSO.
—	14	764,16	3,1	24,5	15,5	SO.
—	15	755,82	3,8	23,0	19,0	SSO.
—	16	758,25	2,8	25,0	19,0	NO.
—	17	756,10	— 1,0	29,0	25,0	WSW.
—	18	748,64	+ 0,7	33,0	31,0	WSW.
—	19	744,65	— 0,1	31,0	29,0	SSW.
—	20	748,92	+ 2,7	37,0	35,0	SSO.
—	21	746,49	1,9	36,0	34,0	O.
—	22	749,72	0,2	32,0	30,0	OSO.
—	23	746,16	0,9	33,5	31,5	O.
—	24	753,16	2,9	37,0	35,0	SSO.
—	25	761,33	4,8	42,5	37,5	S.
—	26	762,69	6,8	45,0	42,0	NNO.
—	27	766,66	6,6	45,0	43,0	SO.
—	28	765,11	4,1	40,5	39,5	WSW.
—	29	760,27	4,7	40,5	34,5	N.
März	1	763,73	1,9	35,0	31,0	SSW.
—	2	750,71	4,1	40,0	36,0	N.
—	3	750,98	3,3	38,0	34,0	NNW.
—	4	752,39	1,0	33,5	28,5	NNW.
—	5	731,93	+ 4,0	39,0	36,0	O.
—	6	751,73	— 3,1	24,0	14,0	N.
—	7	765,55	— 0,1	30,5	26,5	WSW.
—	8	757,67	+ 0,9	33,0	33,0	SSW.
—	9	761,81	4,9	42,0	41,0	W.
—	10	759,24	6,6	46,0	44,0	NW.
—	11	761,65	6,1	45,0	41,0	NW.
—	12	762,50	3,7	39,0	36,0	S.
—	13	760,25	5,0	43,0	41,0	W.
—	14	763,60	8,6	50,5	44,5	WNW.
—	15	765,91	6,9	47,0	40,0	N.
—	16	766,77	4,9	42,5	39,5	W.
—	17	762,48	5,0	41,5	39,5	OSO.
—	18	756,93	6,1	44,5	42,5	N.
—	19	738,08	6,5	45,0	44,0	SSW.
—	20	740,33	5,2	43,0	39,0	WNW.

1828.		Barometer auf 0° red.	Freies Therm.	Daniells Hygr. L.	Daniells Hygr. D.	Wind.
		mm	°	°	°	
März	21	736,93	+ 6,9	47,0	42,0	WNW.
—	22	739,44	3,4	39,0	37,0	WSW.
—	23	743,60	4,6	41,0	40,0	SSW.
—	24	750,54	5,6	43,5	40,5	W.
—	25	756,84	3,9	39,5	38,5	SO.
—	26	757,48	5,7	44,0	39,0	N.
—	27	752,46	2,5	36,0	31,0	NNW.
—	28	751,82	4,8	42,0	40,0	SO.
—	29	754,27	4,0	40,5	38,5	NO.
—	30	760,63	4,8	41,5	40,5	O.
—	31	767,85	7,5	48,0	45,0	NNO.
April	1	767,90	7,9	49,0	46,0	OSO.
—	2	757,91	2,9	37,5	37,0	W.
—	3	754,68	1,6	34,0	21,0	NNW.
—	4	753,65	0,9	33,0	32,0	SSO.
—	5	749,34	3,1	38,0	36,0	S.
—	6	749,55	2,6	36,5	35,5	SSW.
—	7	749,11	3,9	40,0	38,0	SSW.
—	8	746,83	4,9	42,0	37,0	SSO.
—	9	751,94	5,9	44,5	42,0	OSO.
—	10	750,67	4,7	42,0	40,0	SO.
—	11	751,53	4,9	41,5	40,5	O.
—	12	757,09	7,2	47,5	45,5	OSO.
—	13	754,41	5,1	42,5	41,5	OSO.
—	14	755,30	8,4	50,0	48,0	W.
—	15	755,75	8,0	49,5	47,5	OSO.
—	16	752,91	10,5	53,0	52,0	WSW.
—	17	748,99	10,0	54,0	52,0	SW.
—	18	752,90	13,0	59,5	56,5	S.
—	19	754,39	9,0	50,0	48,0	NNO.
—	20	758,43	5,7	44,0	42,0	ONO.
—	21	755,30	3,5	38,5	38,5	ONO.
—	22	757,22	7,9	48,5	47,5	SO.
—	23	757,84	10,5	55,0	53,0	O.
—	24	755,53	9,7	53,0	50,5	SW.
—	25	755,91	9,2	52,0	49,0	WSW.
—	26	754,04	6,8	47,0	46,0	W.
—	27	767,70	10,8	55,5	43,0	W.
—	28	770,76	13,9	62,0	58,0	S.
—	29	768,23	16,0	67,5	63,5	SSW.
—	30	763,36	11,0	56,0	46,0	NNW.
Mai	1	764,48	8,1	49,5	47,5	NW.
—	2	763,15	9,8	53,0	33,0	NW.
—	3	761,60	10,2	54,0	40,0	WSW.
—	4	758,89	11,1	56,0	50,0	OSO.
—	5	755,24	9,6	53,0	43,0	OSO.
—	6	754,99	12,1	58,5	38,5	OSO.
—	7	753,73	7,8	48,0	45,0	NNO.
—	8	755,03	11,2	56,0	53,0	SSO.
—	9	757,30	8,9	51,5	45,5	WSW.
—	10	762,84	9,3	52,0	46,0	SW.

1828.		Barometer auf 0° red.	Freies Therm.	Daniells Hygr. L.	Daniells Hygr. D.	Wind.
		mm	°	°	°	
Mai	11	758,38	+ 8,9	50,5	49,5	SW.
—	12	757,17	8,8	51,0	50,0	N.
—	13	766,59	10,0	53,5	49,0	W.
—	14	764,32	11,5	57,0	55,0	W.
—	15	765,21	12,9	59,5	46,5	N.
—	16	763,16	12,6	59,0	55,0	OSO.
—	17	763,72	11,9	58,0	54,0	O.
—	18	760,11	12,9	60,0	55,0	NNO.
—	19	756,63	13,0	60,5	52,5	O.
—	20	756,62	12,8	60,0	50,0	OSO.
—	21	753,14	14,5	64,0	54,0	S.
—	22	751,21	9,0	50,5	49,5	ONO.
—	23	750,06	9,9	53,5	51,5	SO.
—	24	754,70	11,9	57,5	55,5	SO.
—	25	755,88	16,2	67,5	65,5	SSW.
—	26	761,17	17,0	69,5	65,5	OSO.
—	27	755,04	16,8	69,0	64,0	OSO.
—	28	754,15	12,9	60,5	59,5	SSW.
—	29	756,78	17,9	71,0	66,0	SSO.
—	30	756,60	17,1	69,0	67,0	SO.
—	31	757,69	15,2	66,0	63,0	SW.
Juni	1	757,19	16,0	67,5	62,5	W.
—	2	759,43	14,9	64,5	57,5	S.
—	3	756,54	11,6	56,0	53,0	SW.
—	4	753,76	14,1	63,0	59,0	SSW.
—	5	746,27	13,9	62,0	58,0	SSW.
—	6	749,85	10,7	55,0	53,0	SSW.
—	7	752,96	13,7	60,0	56,0	OSO.
—	8	758,31	10,7	55,5	53,5	WNW.
—	9	761,38	9,9	53,0	50,0	WNW.
—	10	759,91	9,5	52,0	52,0	NW.
—	11	760,73	11,4	57,0	49,0	W.
—	12	758,10	10,3	55,0	51,0	W.
—	13	763,78	12,2	58,5	54,5	W.
—	14	764,03	13,6	61,5	54,5	WNW.
—	15	765,54	16,2	67,0	62,0	W.
—	16	763,56	16,2	68,0	64,5	OSO.
—	17	759,45	16,4	69,0	63,0	OSO.
—	18	754,46	17,6	71,0	57,0	SSO.
—	19	759,56	17,9	71,0	64,0	SW.
—	20	762,36	20,2	75,5	63,5	SO.
—	21	757,75	18,7	73,0	70,0	OSO.
—	22	757,92	16,8	69,0	65,0	SW.
—	23	759,20	15,6	66,0	61,0	W
—	24	761,16	13,7	61,5	57,5	NW.
—	25	765,53	17,8	69,5	62,5	SSO.
—	26	767,76	18,8	74,0	68,0	W.
—	27	767,20	19,0	73,5	58,5	NW.
—	28	764,98	18,2	73,0	62,0	OSO.
—	29	759,64	17,7	71,0	64,0	OSO.
—	30	757,38	18,1	72,0	65,0	O.

Altona im November 1828.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 149.

Fortsetzung des Briefes des Herrn *Benj. Valz* an den Herausgeber.

Il m'a paru qu'il serait commode d'avoir des tables générales d'aberration et de nutation en un seul terme, et sans nombreux argumens à former, ce qui abrégerait le calcul et diminueroit les chances d'erreur, et les variations continuelles des signes, qui causent de si frequentes méprises. J'ai pensé que les maxima d'Aberration et de Nutation pourraient atteindre ce but, et j'ai essayé de calculer les tables que Vous trouverez ci-après. Vous pourrez remarquer que les argumens varient quelquesfois grandement, mais alors ils ont peu d'influence et les quantités qui leur correspondent sont assez foibles. Ce n'est que pour exemple que je vous transmets ces tables, car il conviendroit de les calculer de deux en deux degrés et alors on pourroit avoir dans moins de cinquante pages d'impression les aberrations et nutations, qu'on réuniroit sur la même ligne et qu'on auroit à vue ce qui pourroit suppléer aux tables particulières fort commodes, mais insuffisantes, et ayant de nombreuses fautes le plus souvent. Ne pourroit-on pas remplacer ainsi les tables que Mr. *Delambre* espéroit renfermer en 500 pages (conn. des tems 1810. p. 462.). Si vous jugez que ce soit utile je pourrai calculer ce qui manque pour étendre suffisamment ces tables. La démonstration relative aux maxima d'Aberration est assez connue, mais je n'ai pu trouver nulle part celle pour la Nutation, qui n'offre cependant pas plus de difficultés. Voici les transformations à l'aide desquelles j'y suis parvenu:

$$
\begin{aligned}
\text{Nut. } AR. &= -m \cos AR. \cos \Omega \; tg. D - n \sin AR. \sin \Omega \; tg. D - p \sin \Omega \\
&= m \cos AR. \left(-\cos \Omega - \frac{n}{m} tg. AR. \sin \Omega - \frac{p \sin \Omega}{m \cos AR. \; tg. D}\right) tg. D \\
&= m \cos AR. \; tg. D \left(-\cos \Omega + \cot N \sin \Omega\right) \\
&= \frac{m \cos AR. \; tg. D}{\sin N} \left(-\sin N \cos \Omega + \cos N \sin \Omega\right) \\
&= \frac{m \cos AR. \; tg. D. \sin (N - \Omega)}{\sin N} = M \sin (N - \Omega)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\text{Nut. } D &= m \sin AR. \cos \Omega - n \cos AR. \sin \Omega = m \sin AR. \left(\cos \Omega - \frac{n}{m} \cos AR. \sin \Omega\right) \\
&= m \sin AR. \left(\cos \Omega - \cot N' \sin \Omega\right) = \frac{m \sin AR.}{\sin N'} \left(\sin N' \cos \Omega - \cos N' \sin \Omega\right) \\
&= \frac{m \sin AR. \sin (N' - \Omega)}{\sin N'} = M' \sin (N' - \Omega)
\end{aligned}
$$

J'ai vu avec beaucoup d'intérêt l'observation curieuse de Mr. *Nicolai Astr. Nachr.* Nr. 130. p. 211 de la 2[e] comète de 1827 après son passage au Périhelie. Comme elle se trouve l'unique, il serait intéressant d'en avoir l'observation originale, et je pense qu'il vous sera facile de l'obtenir. Je pourrai vous envoyer les observations de Mr. *Pons* sur cette comète que vous n'avez pas publiées et qui précédent de quinze, jours toutes les autres. J'aurais aussi un mémoire sur les orbites des comètes à vous faire passer si vous pouviez me fournir quelqu'occasion pour cela parcequ'il est assez volumineux: enfin un moyen plus commode que ceux employés pour mesurer le grossissement des Lunettes, jusqu'à présent, pour une autre lettre, vu la longueur de celle-ci.

Benj. Valz.

Table des plus grandes Aberrations en déclinaison et de leurs Argumens.

AR. — °	D 0° Max. ″	A °	10° Max. ″	A °	20° Max. ″	A °	30° Max. ″	A °	40° Max. ″	A °	50° Max. ″	A °	60° Max. ″	A °	70° Max. ″	A °	80° Max. ″	A °	90° Max. ″	A °	AR. + °
270	8,07	90	11,17	90,00	13,93	90,00	16,28	90,00	18,12	90,00	19,42	90,00	20,12	90,00	20,22	90,00	19,70	90,00	18,58	90,00	270
280	8,07	90	11,14	86,51	13,89	85,02	16,23	83,47	18,08	82,49	19,39	82,01	20,11	81,17	20,23	80,36	19,73	79,53	18,63	79,07	260
290	8,07	90	11,04	83,45	13,76	80,05	16,09	77,34	17,96	75,39	19,30	74,03	20,07	72,37	20,24	71,14	19,81	69,51	18,78	68,21	250
300	8,07	90	10,88	80,42	13,53	75,10	15,86	71,23	17,76	68,30	19,15	66,08	19,99	63,59	20,25	61,58	19,92	59,58	19,01	57,49	240
310	8,07	90	10,66	77,45	13,22	70,19	15,53	65,13	17,46	61,22	18,93	58,12	19,87	55,25	20,25	52,50	20,05	50,15	19,29	47,53	230
320	8,07	90	10,38	74,57	12,81	65,32	15,10	59,05	17,07	54,15	18,62	50,20	19,68	46,56	20,20	43,48	20,17	40,44	19,58	37,35	220
330	8,07	90	10,03	72,20	12,32	60,51	14,57	52,59	16,58	47,08	18,22	42,28	19,41	38,29	20,09	34,53	20,24	31,25	19,85	27,54	210
340	8,07	90	9,63	69,56	11,73	56,17	13,92	46,53	15,97	39,59	17,71	34,35	19,04	30,03	19,90	26,01	20,25	22,13	20,07	18,28	200
350	8,07	90	9,18	67,50	11,04	51,51	13,17	40,46	15,25	32,46	17,09	26,37	18,58	21,34	19,62	17,10	20,17	13,07	20,21	9,11	190
360	8,07	90	8,69	66,07	10,27	47,34	12,30	34,36	14,41	25,23	16,35	18,29	18,00	12,57	19,23	8,15	19,99	4,01	20,26	0,00	180
10	8,07	90	8,16	64,52	9,41	43,31	11,33	28,18	13,46	17,45	15,52	10,04	17,32	4,06	18,75	—0,50	19,72	—5,10	20,21	—9,11	170
20	8,07	90	7,60	64,13	8,46	39,42	10,25	21,48	12,41	9,43	14,58	1,15	16,55	—5,06	18,17	—10,11	19,36	—14,32	20,07	—18,28	160
30	8,07	90	7,03	64,18	7,44	36,16	9,08	14,56	11,28	1,03	13,58	—8,11	15,71	—14,48	17,53	—19,55	18,93	—24,10	19,85	—27,54	150
40	8,07	90	6,46	65,21	6,35	33,22	7,82	7,27	10,09	—8,33	12,53	—18,27	14,85	—25,09	16,86	—30,08	18,46	—34,10	19,58	—37,35	140
50	8,07	90	5,92	67,33	5,21	31,20	6,51	—1,09	8,88	—19,32	11,50	—29,50	14,00	—36,20	16,20	—40,57	17,99	—44,32	19,29	—47,33	130
60	8,07	90	5,44	71,09	4,04	30,56	5,17	—11,49	7,73	—32,36	10,54	—42,88	13,23	—48,28	15,60	—52,24	17,55	—55,23	19,01	—57,49	120
70	8,07	90	5,06	76,14	2,86	34,10	3,88	—26,44	6,73	—48,34	9,76	—57,04	12,61	—61,35	15,12	—64,30	17,20	—66,38	18,78	—68,21	110
80	8,07	90	4,80	82,82	1,79	47,41	2,79	—50,54	6,02	—67,57	9,23	—73,02	12,20	—75,32	14,81	—77,06	16,98	—78,14	18,63	—79,07	100
90	8,07	90	4,72	90,00	1,22	90,00	2,31	—90,00	5,76	—90,00	9,05	—90,00	12,06	—90,00	14,70	—90,00	16,90	—90,00	18,58	—90,00	90
— AR.	D 0°		10°		20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°		90°		+ AR.

Pour les déclinaisons australes on ajoutera 180° à l'ascension droite. Les signes placés en tête des colonnes extrêmes se rapportent aux argumens (A) auxquels on ajoutera 180° de 90° à 270° AR.

Table des plus grandes Nutations en ascension droite et de leurs Argumens.

AR.	D. 0°		10°		20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°		90°		AR.
−	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	Max.	N	+
°	″	°	″	°	″	°	″	°	″	°	″	°	″	°	″	°	″	°		°	°
270	15,40	0	14,22	0,00	12,96	0,00	11,54	0,00	9,79	0,00	7,43	0,00	3,82	0,00	2,97	180,00	22,51	180,00	∞	180,00	270
280	15,40	0	14,24	1,06	13,01	2,30	11,63	4,26	9,96	7,33	7,78	13,49	4,82	34,03	5,06	122,06	23,65	158,03		166,40	260
290	15,40	0	14,30	2,10	13,16	4,52	11,90	8,34	10,45	14,17	8,72	24,49	6,98	49,39	8,64	102,24	26,68	139,16		153,56	250
300	15,40	0	14,40	3,09	13,39	7,01	12,33	12,08	11,19	19,40	10,04	32,12	9,45	55,22	12,34	92,20	30,85	124,23		142,12	240
310	15,40	0	14,53	4,01	13,69	8,49	12,88	15,00	12,11	23,34	11,56	36,30	11,94	56,51	15,91	85,12	35,47	112,40		131,35	230
320	15,40	0	14,69	4,44	14,03	10,16	13,51	17,06	13,13	26,05	13,14	38,35	14,32	56,16	19,23	79,14	40,02	102,57		121,59	220
330	15,40	0	14,87	5,17	14,46	11,17	14,19	18,26	14,18	27,23	14,70	39,05	16,54	54,30	22,25	73,47	44,24	94,37		113,15	210
340	15,40	0	15,06	5,40	14,88	11,54	14,89	19,05	15,22	27,43	16,17	38,36	18,56	51,57	24,91	68,32	47,88	87,41		105,09	200
350	15,40	0	15,27	5,52	15,31	12,08	15,58	19,07	16,22	27,13	17,53	36,57	20,34	48,51	27,19	63,19	50,91	80,02		97,29	190
360	15,40	0	15,47	5,52	15,74	11,59	16,24	18,37	17,14	26,05	18,75	34,48	21,88	45,17	29,07	58,02	53,19	73,11		90,00	180
10	15,40	0	15,68	5,42	16,14	11,30	16,85	17,38	17,97	24,23	19,81	32,08	23,18	41,21	30,58	52,35	54,74	66,20		82,31	170
20	15,40	0	15,87	5,23	16,51	10,43	17,41	16,15	18,70	22,14	20,72	29,02	24,25	37,03	31,73	46,55	55,61	59,21		74,51	160
30	15,40	0	16,04	4,54	16,85	9,40	17,88	14,32	19,33	19,43	21,48	25,33	25,10	32,27	32,56	41,00	55,89	52,05		66,45	150
40	15,40	0	16,20	4,18	17,14	8,24	18,31	12,31	19,86	16,54	22,09	21,47	25,75	27,33	33,12	34,47	55,69	44,27		58,01	140
50	15,40	0	16,33	3,34	17,38	6,56	18,65	10,17	20,28	13,49	22,57	17,45	26,24	22,23	33,46	28,17	55,18	36,23		48,25	130
60	15,40	0	16,43	2,46	17,58	5,20	18,91	7,53	20,60	10,32	22,92	13,30	26,58	17,01	33,63	21,31	54,52	27,50		37,48	120
70	15,40	0	16,51	1,53	17,71	3,37	19,10	5,20	20,82	7,06	23,17	9,05	26,80	11,27	33,72	14,29	53,89	18,51		26,04	110
80	15,40	0	16,56	0,57	17,80	1,50	19,21	2,41	20,96	3,35	23,31	4,34	26,93	5,45	33,75	7,17	53,45	9,31		13,20	100
90	15,40	0	16,57	0,00	17,83	0,00	19,25	0,00	21,00	0,00	23,36	0,00	26,97	0,00	33,75	0,00	53,29	0,00		0,00	90
− AR.	D. 0°		10°		20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°		90°		+ AR.

Les signes placés en tête des colonnes extrêmes se rapportent aux argumens (N). Pour les déclinaisons australes on ajoutera 180° à l'ascension droite.

Avec de fort grandes déclinaisons il seroit plus exact de multiplier les Nutations pour 45° de déclinaison par la tangente de la déclinaison.

Table des plus grandes Aberrations en ascension droite et de leurs Argumens.

AR.		A		D. 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	A		AR	
°	°	°	°	″	″	″	″	″	″	″	″	″	°	°	°	°
0	180	270,00	90,00	18,58	18,87	19,77	21,45	24,25	28,90	27,16	54,32	107,00	90	270,00	180	360
10	170	280,53	79,07	18,63	18,92	19,83	21,52	24,32	28,99	37,27	54,48	107,30	100,53	259,07	190	350
20	160	291,39	68,21	18,78	19,07	19,99	21,69	24,52	29,22	37,57	54,92	108,15	111,39	248,21	200	340
30	150	302,11	57,49	19,01	19,31	20,23	21,95	24,82	29,58	38,02	55,59	109,49	122,11	237,49	210	330
40	140	312,27	47,33	19,29	19,59	20,52	22,27	25,18	30,01	38,58	56,40	111,08	132,27	227,33	220	320
50	130	322,25	37,35	19,58	19,88	20,84	22,61	25,56	30,46	39,16	57,25	112,76	142,25	217,35	230	310
60	120	332,06	27,54	19,85	20,16	21,12	22,92	25,91	30,88	39,70	58,04	114,31	152,06	207,54	240	300
70	110	341,32	18,28	20,07	20,38	21,35	23,17	26,20	31,22	40,12	58,67	115,76	161,32	198,28	250	290
80	100	350,49	9,11	20,21	20,52	21,50	23,33	26,38	31,44	40,41	59,08	116,36	170,49	189,11	260	280
90		360,00	0,00	20,26	20,57	21,55	23,39	26,44	31,51	40,51	59,22	116,64	180		270	
AR.		A		0°	10°	20°	30°	40°	50	60°	70°	80°	A		AR.	

Avec de fort grandes déclinaisons il seroit plus exact de multiplier les aberrations pour 0°D par la secante de la déclinaison.

Table des plus grandes Nutations en déclinaison et de leurs Argumens.

AR.		N		Max.	N		AR.	
°	°			″	°	°	°	°
0	180	0°	180°	6,68	180	360	180	360
10	170	13,20	166,40	6,76	193,20	346,40	190	350
20	160	26,03	153,57	6,99	206,03	333,57	200	340
30	150	37,48	142,12	7,32	217,48	322,12	210	330
40	140	48,05	121,35	7,71	228,25	311,35	220	320
50	130	58,01	121,59	8,11	238,01	301,59	230	310
60	120	66,45	113,15	8,46	246,45	293,15	240	300
70	110	74,50	105,10	8,74	254,50	285,10	250	290
80	100	82,31	97,29	8,92	262,31	277,29	260	280
90		90°		8,98		270,00	270	
Les signes changent avec la déclinaison.								

Table de Reduction des Aberrations et Nutations d'après leurs maxima.

(A—⊙)(N—☊) +		10″	20″	30″	40″	50″	60″	70″	80″	90″	(A—⊙)(N—☊) —	
°	°	″	″	″	″	″	″	″	″	″	°	°
170	10	1,74	3,47	5,21	6,94	8,68	10,42	12,15	13,89	15,62	190	350
160	20	3,42	6,84	10,26	13,68	17,10	20,52	23,94	27,36	30,78	200	340
150	30	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	210	330
140	40	6,43	12,86	19,28	25,71	32,14	38,57	45,00	51,42	57,85	220	320
130	50	7,66	15,32	22,98	30,64	38,30	45,96	53,62	61 28	68,94	230	310
120	60	8,66	17,32	25,98	34,64	43,30	55,96	60,62	69,28	77,94	240	300
110	70	9,40	18,79	28,19	37,59	46,99	56,38	65,78	75,18	84,57	250	290
100	80	9,85	19,60	29,54	39,39	49,24	59,09	68,94	78,78	88,63	260	280
90 +		10″	20″	30″	40″	50″	60″	70″	80″	90″	270 —	

B. Valz.

Sterne am Meridiankreise von Herrn *Petersen* bestimmt.

Herr *Petersen* hat in diesem Sommer mehrere der Sterne, die nach der Berechnung der Florentiner Astronomen in diesem Jahre von dem Monde bedeckt wurden, am Meridiankreise der hiesigen Sternwarte bestimmt, um bei beobachteten Bedeckungen den Rechnern scharfe Sternpositionen zu liefern.

Mit den Sternen, die der eigentliche Zweck seiner Beobachtungen waren, hat er mehrere im folgenden Verzeichnisse enthaltene geliefert, die zugleich durch den Meridian gingen.

Das folgende Verzeichniſs enthält den scheinbaren Ort des Sterns für den nebenstehenden Tag. Die Gleichung der Uhr beruht ebensowohl als der Aequatorpunkt des Kreises auf *Bessels* Catalog.

S.

1828.	Namen d. Sterne	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Juli 11		9	17 38 33,99	6	−19 42 34,49
— 14			34,14	6	——
— 19			34,23	5	——
— 21			34,23	6	32,67
Juli 13	P Sagittarii	9	17 41 36,89	6	——
— 14	XVII.251		36,96	6	−19 42 56,08
— 19			37,22	6	58,14
Juli 10	P Serpent.	8	17 43 38,94	6	−19 50 17,50
— 13	XVII		39,01	6	16,27
Juli 13	P Sagittarii	7.8	17 51 47,58	6	−19 5 25,21
— 21	XVII.317		47,82	6	25,79
Aug. 2		8	17 56 38,55	5	−18 59 21,83
Juli 10		8.9	18 4 30,04	2	——
Aug. 1			30,07	6	−19 0 35,34
Juli 10		7.8	18 5 12,80	6	−19 1 58,81
— 13			12,61	1	——
— 14			12,67	6	——
— 21			12,75	5	60,95
Juli 10	LL. VII.	7.8	18 6 54,70	5	——
— 13			54,56	6	−19 0 55,84
— 14			54,83	2	——
Juli 18	P Sagittarii	8	18 7 33,05	6	−19 43 21,82
— 19	XVIII.26		33,05	4	——
Sept. 7		7	18 7 47,72	6	——
— 9			47,57	6	−18 51 0,06
Sept. 4	LL. VII.	6	18 11 19,32	6	−18 55 32,99
— 7			19,31	6	32,04
— 9			19,27	6	——
Juli 19	LL. XII	8	18 11 20,40	6	−19 20 7,43
Juli 14	P 729 Sagitt. XVIII.88	7	18 21 17,32	6	−19 0 23,44
Juli 24	P. Sagittarii	7	18 21 48,93	3	−19 14 0,34:
Aug. 2	XVIII.94		49,21	2	2,11
Juli 24		7	18 22 8,80	1	−19 14 0,34:
Aug. 2			8,85	6	2,11
Sept. 9		7	18 25 18,14	4	−19 23 33,23
— 10			18,09	4	——
Jul. 30	LL. X	7.8	18 25 35,10	6	−18 40 28,96
Sept. 18			34,70	6	30,31:.
Aug. 3	LL. X	7.8	18 26 30,20	6	−18 54 55,51
Sept. 8	P 121 Sagitt.	7	18 27 2,29	6	−19 20 25,53
— 9	738		2,30	6	——
— 10			2,18	5	——
— 14			2,13	5	22,85
— 15			2,18:.	3	23,19
Juli 14		7	18 38 9,54	6	−19 22 28,36
— 18			9,73	6	28,59
— 19			9,56	3	——
— 30			9,47	4	——
Sept. 8	LL. VIII	7	18 38 43,78	3	——
— 9			43,73	6	−18 46 48,04
— 10			43,70	4	48,46
— 14			43,57	6	50,03
Sept. 8		7.8	18 38 47,17	3	−18 48 41,44
— 15			47,13	6	42,45
Juli 14	LL. X	7.8	18 39 31,77	4	——
— 18			32,07	4	——
— 19			31,98	5	——
— 21			32,06	2	−19 19 28,53
— 30			31,89	6	27,07
Juli 14	P Sagittarii	9.10	18 42 54,02	3	——
— 18	XVIII.308		54,11	6	——
— 19			54,05	6	−19 18 51,73
Aug. 2			53,93	6	51,87
Juli 11	LL. VIII	7	18 43 5,42	6	−18 49 57,02
Aug. 3			5,40	6	57,17
Juli 30		8	18 48 27,57	4	——
Aug. 1			27,61	6	−18 44 58,70
— 16			27,71	5	58,32
Juli 19	LL. VIII	7	18 49 ——		−18 47 14,39
— 21			26,43	6	16,41
— 30			26,57	3	15,34
Aug. 2			26,29	4	15,62
— 3			26,65	6	——
Sept. 7		7	18 57 7,58	6	−18 59 27,69
— 8			7,43	6	27,90
— 9			7,39	4	——
Sept. 8		8	18 58 56,78	6	——
— 9			56,75	6	−18 56 35,01
— 14			56,71	4	34,73
Jul. 10	P Sagittarii	8	19 4 25,75	4	−18 10 54,00
— 14	XIX.18		25,78	6	——
— 21			26,08	3	56,20
— 24			25,94	6	54,08

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Juli 18	LL.XXIII.	8	19 4 35,98	6	—18 20 31,26
— 19	Sagitt.		35,61:.	6	32,00
Sept.15	XIX.18		35,56	5	33,66
Juli 11		9	19 6 10,62	6	—18 56 34,92
Aug. 3			10,74	4	——
— 18			10,50	3	35,26
Sept. 7			10,38	6	38,74
Aug.30		9. 10	19 6 24,36	6	—19 0 54,20
Juli 11		8. 9	19 7 27,71	2	——
Aug. 3			27,78	4	—18 52 29,52
Juli 24		7. 8	19 7 35,70	3	——
Aug.16			35,63	6	—18 6 59,23
Juli 10		7. 8	19 7 41,01	6	——
— 14			40 92	6	——
— 24			41,21	3	——
Aug. 5			41,21:	6	—18 12 51,08
Aug. 2		7	19 8 30,45	4	—18 59 41,02
Sept. 4			30,03	6	46,50
— 7			30,04	5	——
— 9			30,05	3	46,27
Aug.29		9	19 8 44,14:	4	—19 2 10,23
Sept. 2			44,30	6	10,90
— 9			44,14	4	——
Sept.16		8	19 11 10,32	2	——
— 20			10,28	6	—18 49 34,45
Sept. 7		7	19 11 16,39	5	——
— 8			16,35	6	—18 57 33,78
— 9			16,34	6	——
— 14			16,24	6	29,65
— 15			——		31,14
Juni 28	P 44,β¹Sagitt.	5	19 11 44,87	6	—18 9 30,17
Juli 14	XIX.69		45,28	6	32,82
— 18			——		34,11
Aug. 5			45,47	6.	——
Juli 10	LL.XIII.	7. 8	19 29 22,29	6	—17 17 20,47
— 11			22,14	6	23,72
— 14			22,36	6	23,80
Juli 18		7. 8	19 29 23,03	6	—17 17 16,43
— 21			22,95	6	17,39
— 24			23,00	6	17,34
Sept. 8		9. 10	19 35 25,93	6	—17 28 54,99
Sept. 8	LL.XIII.	7	19 37 19,24	6	——
— 14			19,16	6	—17 29 13,82:
— 26			19,10	2	——
— 27			19,11	2	——
— 28			18,97	6	12,01
Sept.14	LL.XIII.	7. 8	19 37 50,70	2	——
— 26			50,76	6	—17 28 41,50
— 27			50,70	6	42,73
— 28			50,75	2	——
Juli 10		9	20 8 45,61	6	——
— 11			45,24	4	—15 7 6,56
— 21			45,63	4	——

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Juli 10		9	20 10 36,40	3	——
— 11			36,10	4	——
Aug.29			36,64	2	—15 16 8,28
Sept. 2			36,98	5	4,79:
Juli 21	P Dabih.min.	7	20 11 9,61	5	—15 18 55,21
Aug.27	XX. 79		9,86	5	54,05
— 28			——		55,39
Juli 10	P 9 β Capr.	3. 4	20 11 23,89	5	—15 18 45,12
— 11	XX. 83		24,05	3	——
— 18			24,10	5	48,48
Aug. 8			——		47,50
— 13			24,20	5	44,13
Juli 10	P Aquarii	7. 8	20 43 4,22	1	——
— 11	XX.341		4,45	6	—13 50 17,55
Aug.13			4,56	3	15,85
— 18			4,83	5	——
Juli 10		7. 8	20 49 40,09	6	—13 52 15,97
Aug.22			40,31	5	11,12
Sept. 2			40,24	6	13,83
Juli 21	P 8 Aquarii	6	20 50 30,70	5	—13 42 32,45
— 24	XX.402		30,77	5	31,68
Aug. 5			30,92	6	30,40
— 25			30,92	5	31,52
— 27			31,08	5	31,69
Sept.14		8	20 52 5,57	4	——
— 16			5,76	2	—13 12 4,62
— 20			5,34	1	1,10
Aug.13	LL.XIII.	7. 8	20 53 3,65	6	—13 6 36,05
— 18			3,84	6	38,44
Sept.14			3,61	3	38,41:
— 16			3,57	2	——
Juli 21		7. 8	21 18 58,00	6	—12 18 14,68
Aug.25			58,25	6	13,01
— 27			58,47	5	12,82
Sept. 7			58,31	6	14,06
Juli 11		7. 8	21 18 21,85	6	—12 23 59,68
Aug.18			22,44	5	56 64
Aug.18	P 47.c²Capr.	6. 7	21 37 9,08	6	—10 3 30,56
— 27	XXI.		9,09:	5	33,09:
Sept. 7			8,93	6	33,18
Aug.11	LL.X.	7. 8	21 43 23,08	5	—10 12 46,87
— 18			23,12	5	45,34
— 22			23,24:	2	46,19
— 27			23,12:	5	48,06:
Sept. 2			23,12	6	46,86
— 7			23,21	6	47,66
— 16			22,90	2	49,26
— 30			23,06:.	3	48,56
Sept.25	LL.XIII.	7. 8	21 48 35,41	3	— 9 22 22,59
— 27			35,18:	5	22,11:.
Oct. 22			34,89	2	——
— 23			35,04	6	22,83
Sept.25		9. 10	21 48 37,39	3	——
Oct. 11			——		— 9 23 27,87
— 22			37,11	5	26,95

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Aug. 18		7. 8	21 51 31,35	1	—9 20 25,18
Sept. 2			31,41	6	23,96
— 7			31,38	4	—
Oct. 22			31,03	6	—
— 23			31,03	6	—
Aug. 27	LL. X.	7. 8	21 53 57,82	6	—9 19 11,36
Sept. 7			57,66	6	13,71
— 20			57,51	5	—
Oct. 22			57,21	6	—
— 23			57,31	6	—
Aug. 22	P 36 Aquar. XXI. 414	7	22 0 24,63	5	—9 1 17,94
— 27			24,75	6	17,72
Sept. 2			24,63	6	17,00
— 7			24,70	5	18,27
Aug. 18	LL. XII.	6. 7	22 22 20,42	6	—7 25 23,02
— 27			20,56	3	—
Sept. 2			20,55	3	22,24
— 7			20,61	6	—
Aug. 27	LL. VIII.	7	22 23 35,08	6	—7 20 40,26
Sept. 7			34,84	4	40,70
Aug 18	LL. VIII.	7	22 33 12,53	6	—5 59 23,68
— 27			12,61	6	24,70
Sept. 2			12,72	6	23,42
— 7			12,60	6	24,62
Aug. 18	P Aquarii XXII. 259	9. 10	22 49 39,70	6	—5 24 50,70
Sept. 2			39,75	6	46,95
— 7			39,80	5	50,44
Sept. 2		9	22 51 47,28	6	—
Oct. 21			47,03	6	—5 27 58,00
— 22			46,99	5	60,69
Aug. 18	P Pisc. XXIII. 17	7. 8	23 5 19,02	6	—3 33 45,16
— 27			19,05	6	47,30
Sept. 2	P Pisc. XXIII. 17	7. 8	23 5 19,20	6	—3 33 44,50
— 23			19,26	6	42,88
Oct. 21			19,05	5	43,12
— 22			18,80	2	43,44
Aug. 18	P 11 Pisc. XXIII. 95	6. 7	23 20 40,95	6	—2 43 51,40
Sept. 26			40,99:	6	47,57:
— 30			41,05	6	50,37
Oct. 2			41,04	5	48,52
Sept. 16	P 12 Pisc. XXIII. 97	7. 8	23 20 44,88	6	—1 58 29,09
— 23			44,83	6	26,61
— 25			44,98	6	26,23
Sept. 2	P 13 Pisc. XXIII. 108	7	23 23 11,76	5	—2 1 42,58
— 16			11,84	6	—
— 23			11,91	6	—
— 25			11,87	6	—
Oct. 21			11,81	6	40,39
— 23			11,76	6	41,67
Sept. 7	P 14 Pisc. XXIII. 116	6. 7	23 25 22,15	4	—2 11 25,29
Oct. 2			22,14	3	23,54
Aug. 18	P Pisc. XXIII. 179	8. 9	23 37 15,18	6	—0 40 66,53
Sept. 2			15,30	6	61,92
— 7			15,50	6	—
— 14			15,30:.	5	59,31:.
Sept. 7		9	23 40 12,87	6	—0 30 7,65
— 18			12,82	6	7,53
— 30			12,93:.	3	9,54
Aug. 18	P Pisc. 988 XXIII. 227	6. 7	23 46 1,93	6	—0 50 29,79
Sept. 7			2,09	5	27,43
— 14			2,30:.	6	24,32:.
— 16			2,12	6	28,93
Oct. 21			2,24	6	24,73

Petersen.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* Königl. Astronomen an den Herausgeber.

Die folgenden Beobachtungen des Cometen halte ich den Umständen nach für gut.

1828.	Mittlere Pariser Zeit.	AR.	δ	Differ. AR.	Differ. δ	
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″	
October 13	8 52 0	7 17 45	+28 44 57	— 2 3	+ 16	*Struve.*
— 27	6 34 28	351 57 40	26 41 4	— 2 4	— 31	*Kunowsky.*
November 4	7 29 45	342 10 52	23 50 25	— 2 27	— 75	—
— 5	8 26 42	340 55 31	23 22 30	— 2 12	— 20	—
— 10	6 34 51	335 8 39	21 2 50	— 2 17	— 21	*Encke.*
— 13	10 39 32	331 34 55	19 25 —	— 2 17	— 19	—

Encke.

Beobachtungen der geraden Aufsteigungen des Mondes und benachbarter Sterne, im Jahre 1827, auf der Königsberger Sternwarte.

		Fäden.	AR.	Zeit.
			h ′ ″	
Febr. 7	1 χ Orionis	5	5 44 10,81	
	Saturn {	3	58 15,83	
		2	58 19,18	
	Mond 1 R.	5	6 2 33,42	+0,″09 undeutlich.
Febr. 8	γ Geminor.	5	6 27 45,27	
	ζ —	5	53 53,16	
	Mond 1 R.	5	55 24,17	+0,″09
	λ Geminor.	5	7 8 11,20	

		Fäd.	AR. h ′ ″	Zeit. ″	
März 9	ζ Cancri pr.	3	8 2 19,55		
	seq.	2	2 19,73		
	Mond I R.	5	17 18,85	+0,13	kaum sichtbar.
	1 A Cancri	3	33 42,58		
11	10 Leonis	5	9 28 6,75		
	α ——	5	59 11,57		
	Mond I R.	5	10 1 10,57	+0,10	
	23 Sextantis	5	12 8,48		
April 5	1 Cancri	5	7 47 11,39		
	Mond I R.	5	54 21,79	−0,37	
	e Cancri	5	8 17 11,47		
	2 α ——	5	49 3,16		
6	2 A Cancri	5	8 37 28,47		
	Mond I R.	5	45 28,70	−0,37	
	2 κ Cancri	3	49 3,03		
	κ ——	3	58 24,07		
8	16 Sextantis	5	10 0 12,80		
	32 ——	2	23 21,29		
	Mond I R.	5	28 15,29	−0,37	
	36 Sextantis	3	36 16,61		
	55 Leonis	5	46 50,61		
9	69 Leonis	5	11 4 56,69		
	Mond I R.	5	20 59,70	−0,37	
	ν Leonis	5	28 8,18		
	XI. 126	5	29 36,42		
10	Mond I R.	5	12 15 30,53	−0,37	
	χ Virginis	5	30 22,25		
	Jupiter {	2	32 27,31		
		3	32 30,31		
11	ψ Virginis	5	12 45 24,85		
	Mond I R.	5	13 12 24,97	} −0,37	
	II R.	5	14 42,87		
	α Virginis	4	16 8,38		
	86 ——	5	36 46,98		
May 8	χ Virginis	2	12 30 22,38		
	Mond I R.	5	43 4,77	+0,05	
	g Virginis	5	58 53,74		
	α ——	3	13 16 8,36		
9	α Virginis	5	13 16 8,44		
	86 ——	5	36 47,10		
	Mond I R.	5	41 12,10	+0,01	
	λ Virginis	5	14 9 49,13		
16	Mond II R.	5	21 6 27,46	−0,06	von Herrn *Anger* beobachtet.
	β Aquarii	5	22 28,81		
	γ Capricorni	5	30 31,75		
18	α Aquarii	5	21 56 55,57		von demselben.
	Mond II R.	5	22 52 22,30	−0,10	
20	α Pegasi	5	22 56 10,56		von demselben.
	Mond II R.	5	0 31 36,61	−0,08	
Juni 6	Mond I R.	5	14 10 51,20	−0,15	von demselben.
	2 α Librae	5	41 22,48		
Juni 9	ο Ophiuchi	5	17 10 42,39		von Herrn *Anger* beobachtet.
	Mond II R.	5	29 20,27	−0,15	
	1 μ Sagittarii	4	18 3 28,96		
10	1 μ Sagittarii	5	18 3 28,98		von demselben.
	Mond II R.	5	36 40,47	−0,15	
17	Mond II R.	5	1 5 29,72	−0,16	von demselben.
	β Arietis	5	45 7,60		
	α ——	5	57 28,18		
19	β Arietis	5	1 45 7,69		von demselben.
	α ——	5	57 28,14		
	Mond II R.	5	2 44 54,65	−0,17	
Aug. 8	ζ Aquarii	5	22 19 59,04		von demselben.
	XXII. 166	5	28 51,42		
	Mond II R.	5	38 51,57	+0,08	
17	μ Geminor.	5	6 12 31,85		von demselben.
	Mond II R.	5	26 52,26	+0,12	
Sept. 2	817 Mayeri	4	19 58 47,19		
	2 α Capric.	5	20 8 30,71		
	Mond I R.	5	12 52,61	+0,12	
5	1 Piscium	4	22 46 12,48		
	3 ——	5	51 49,43		
	A ——	5	59 53,22		
	Mond II R.	5	23 7 12,45	+0,16	
29	802 Mayeri	5	19 38 23,05		
	57 Sagittarii	5	42 11,95		
	g ——	5	48 11,51		
	Mond I R.	5	51 47,95	+0,39	
30	Mond I R.	5	20 50 27,65	+0,41	
	29 Capric.	5	21 6 13,71		
	17 Aquarii	5	13 43,18		
	887 Mayeri	5	21 15,21		
Oct. 2	ζ Aquarii	5	22 19 59,23		Dupl. med.
	60 ——	5	25 11,64		
	XXII. 166	5	28 51,62		
	Mond I R.	5	41 49,95	+0,45	
3	1 κ Piscium	2	23 18 7,85		unter vorüberzieh. Wolken.
	13 ——	2	23 8,12		
	Mond I R.	5	35 17,66	+0,48	
4	d Piscium	5	0 11 46,34		
	45 ——	5	16 51,20		
	51 ——	5	23 32,80		
	Mond I R.	5	27 58,73	+0,51	
Dec. 13	α Virginis	5	13 16 8,44		
	Mond II R.	5	25 34,40	−0,04	
25	d Piscium	5	0 11 45,63		
	45 ——	5	16 50,78		
	51 ——	5	23 32,29		
	Mond I R.	5	27 50,18	−0,01	

Anm.: Man erhält die Sternenzeit der Beobachtung des Mondes, wenn man die in der letzten Columne angegebene Zahl der geraden Aufsteigung hinzufügt.

Altona im December 1828. (Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E

ZU

№ 149. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

V o r w o r t.

Da ich das Verzeichnifs der Sternbedeckungen für 1829, von denen ich die erste Hälfte in Nr. 147 gab, jetzt vollständig erhalten habe, so gebe ich es der Bequemlichkeit wegen ganz in dieser Beilage.

S.

Ephemeride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde.

Berechnet von Herrn *Anger* in Königsberg.

Diese Ephemeride ist, für den Meridian und die Polhöhe von Altona, nach der Methode berechnet, welche Herr Professor Ritter *Bessel* in Nr. 145 der Astronomischen Nachrichten bekannt gemacht hat. Die in jenem Aufsatze vorkommenden Gröfsen p, q, p', q', welche vom Orte des Beobachters unabhängig sind, habe ich für jeden Stern angegeben, wodurch die Berechnung der Zeit des Ein- und Austritts für alle andere Orte sehr einfach wird. Die Pariser wahre Zeit, T, für welche diese Constanten gelten, der entsprechende Stundenwinkel, h, und die Logarithmen des Sinus und Cosinus der Declination, D, des Sterns sind daneben bemerkt. Die Zeiten des Ein- und Austritts sind in Altonaer wahrer Zeit angegeben. Was die Oerter der Sterne betrift, so habe ich dieselben, Herrn Professor *Encke* folgend (Berliner Jahrbuch für 1830) aus dem von Herrn *Baily* herausgegebenen Auszuge aus dem *Piazzi*schen Cataloge genommen.

Ich werde nun den Gebrauch der Constanten erklären, wenn man die Bedeckung eines Sterns für einen andern Ort, dessen elliptische Polhöhe φ', und für welchen der Radius des Erdsphäroids r sein mag, berechnen will. Bezeichnet man die östliche Meridiandifferenz zwischen Paris und diesem Orte durch d, und den zu der Pariser wahren Zeit T gehörenden Stundenwinkel durch h', so ist $h' = h + d$, wo h aus der Ephemeride genommen wird; positive h sind westliche, negative östliche Stundenwinkel.

Mit den Gröfsen $r \cos\varphi'$ und $r \sin\varphi'$, welche für jeden Ort leicht gefunden werden können, berechnet man nun

$$a = r \cos\varphi' \sin h'$$
$$b = r \cos\varphi' \cos h',$$

und erhält damit, wenn

$$c = r \sin\varphi' \cos D,$$

wo D die Declination des Sterns bedeutet,

$$u = a$$
$$v = c - b \sin D$$
$$u' = b\lambda$$
$$v' = a\lambda \sin D,$$

wo $\log\lambda = 9{,}4192$ ist.

Führt man alsdann zwei Hülfswinkel M und N ein, so dafs

$$p - u = m \sin M \qquad p' - u' = n \sin N$$
$$q - v = m \cos M \qquad q' - v' = n \cos N$$

und berechnet

$$\cos\psi = \frac{m}{k} \cdot \sin(M - N),$$

so ergiebt sich, wenn $\log\frac{1}{k} = 0{,}5646$ gesetzt wird, die Zeit des Eintritts und Austritts

$$= T - \frac{m}{n} \cos(M - N) \mp \frac{k}{n} \cdot \sin\psi + d$$

und $Q = N \pm \psi - 90°$.

Q ist der Winkel, welchen der Declinationskreis des Mittelpunkts des Mondes mit dem von dem Stern nach dem Mittelpunkt des Mondes gezogenen gröfsten Kreise bildet, und wird von Norden über Osten bis 360° fortgezählt. Der erste Werth von Q gilt für den Eintritt, der andere für den Austritt des Sterns. Die Kenntnifs dieses Winkels ist besonders für den Austritt von Wichtigkeit.

A n g e r.

Tag.	Namen der Sterne.	Gr.	Eintritt.	Austritt.	Q		p	q	p'	q'	T	h	log. sin D	log. cos D
1829			h ′	h ′	°	°					h	° ′		
Jan. 8	θ Aquarii	4. 5	6 39,0	7 36,3	48	269	+0,2161	+0,6328	+0,5861	+0,1769	6	+47 52	9,1763n	9,9951
	ρ ———	6	8 12,6	8 40,7	129	192	+0,5513	+1,0318	+0,5852	+0,1785	8	+77 6	9,1785n	9,9950
11	73 Piscium	6. 7	Zeit der nächsten Zusammenkunft 8^h 34′, der Stern vom nächsten Mondrande 0′,1 südlich											
	88 ———	6. 7	———	———	———			13 30,	———	———		———	3,0 nördlich	
16	115 Tauri	5. 6	5 25,8	6 37,8	76	269	−0,1905	+0,6259	+0,5617	+0,0247	6	−50 50	9,4855	9,9787
17	21 Geminor.	7	13 3,4	14 2,7	64	312	+0,3936	+0,4871	+0,5577	−0,0275	13	+39 16	9,4876	9,9785
18	λ ———	4. 5	9 30,2	10 37,0	128	243	−0,4514	+0,7775	+0,5526	−0,0589	9	−31 20	9,4620	9,9810
20	2 α Cancri	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft 11^h 13′, der Stern vom nächsten Mondrande 0′,3 südlich											
23	q Leonis	5. 6	10 27,1	11 28,1	83	317	−0,7784	+0,7446	+0,5206	−0,1699	10	−71 4	8,7115	9,9994
	76 ———	6	11 37,2	12 50,9	130	276	−0,1936	+0,8059	+0,5200	−0,1710	12	−41 24	8,6547	9,9996
	r ———	5. 6	15 27,7	15 48,1	40	11	−0,0541	+0,5592	+0,5198	−0,1714	15	+ 2 27	8,6123	9,9996
24	496 Mayeri	7	9 41,4	10 45,8	114	286	−0,4309	+0,7725	+0,5200	−0,1737	10	−80 58	8,1509n	0,0000
28	1 o Librae	7	13 52,1	14 31,3	54	341	−0,4263	+0,5986	+0,5580	−0,1155	14	−66 27	9,4108n	9,9851
Febr. 1	1 ρ Sagittarii	5	17 29,7	18 28,1	65	289	−0,2077	+0,7793	+0,6090	+0,0672	18	−62 15	9,4937n	9,9778
9	38 Arietis	5. 6	12 0,4	12 51,9	80	351	+0,5965	+0,8339	+0,5668	+0,1369	12	+104 33	9,3079	9,9909
11	63 Tauri	6	7 10,2	8 27,2	70	273	+0,0338	+0,5321	+0,5631	+0,0730	7	+ 7 6	9,4501	9,9820
12	115 ———	5. 6	Zeit der nächsten Zusammenkunft 11^h 35′, der Stern vom nächsten Mondrande 1′,6 nördlich											
14	λ Geminor.	4. 5	———	———	———			17 4,	———	———		———	1,1 nördlich	
16	1 A Cancri	6. 7	———	———	———			9 53,	———	———		———	1,1 südlich	
17	b Leonis	6	10 33,6	10 57,4	182	216	−0,1323	+0,9607	+0,5314	−0,1378	10	−19 30	9,2593	9,9927
19	d ———	5	7 44,3	8 14,4	45	353	−0,3738	+0,4643	+0,5236	−0,1667	8	−69 54	8,8980	9,9986
20	496 May.	7	17 58,2	18 42,3	63	336	+0,5865	+0,5872	+0,5224	−0,1729	18	+66 19	8,1509n	0,0000
25	θ Librae	4. 5	11 47,5	12 36,6	67	323	−0,4474	+0,6224	+0,5603	−0,0950	12	−77 8	9,4461n	9,9824
März 14	k Geminor.	5	4 37,4	5 44,5	127	245	−0,1834	+0,7560	+0,5466	−0,0673	5	−41 34	9,4453	9,9824
17	11 Sextantis	6	5 5,7	5 57,1	64	325	−0,6038	+0,5853	+0,5274	−0,1466	5	−75 8	9,2004	9,9945
	π Leonis	4. 5	6 17,8	7 28,7	95	298	−0,6563	+0,7135	+0,5274	−0,1473	6	−60 38	9,1876	9,9948
18	35 Sextantis	7	4 47,0	5 50,7	104	289	−0,4910	+0,7449	+0,5243	−0,1615	5	−85 35	8,9928	9,9979
23	μ Librae	5. 6	12 8,2	12 57,0	159	241	−0,2384	+1,0987	+0,5469	−0,1308	12	−37 9	9,3660n	9,9880
27	728 May.	6	14 14,1	15 12,8	62	301	−0,5725	+0,7494	+0,5837	+0,0212	14	−58 29	9,5088n	9,9761
	729 ———	7	14 44,6	15 55,1	100	261	−0,2703	+0,9561	+0,5837	+0,0231	15	−43 44	9,5128n	9,9757
April 7	α Tauri	1	Zeit der nächsten Zusammenkunft 6^h 10′; der Stern vom nächsten Mondrande 3′,8 südlich.											
15	76 Leonis	6	7 18,6	8 21,3	149	257	−0,3733	+0,9781	+0,5225	−0,1689	7	−38 53	8,6547	9,9996
	r ———	5. 6	10 46,4	11 43,7	72	337	+0,2986	+0,5662	+0,5225	−0,1701	11	+19 59	8,6123	9,9996
20	1 o Librae	7	8 35,6	9 41,0	115	280	−0,3135	+0,8379	+0,5578	−0,1155	9	− 64 31	9,4108n	9,9851
May 9	1 A Cancri	6. 7	7 26,2	8 12,5	161	235	+0,2414	+0,9095	+0,5401	−0,1127	7	+22 55	9,3615	9,9882
13	496 May.	7	14 42,8	15 35,3	88	306	+0,7494	+0,6521	+0,5222	−0,1731	15	+97 31	8,1509n	0,0000
18	θ Librae	4. 5	6 41,6	7 28,1	64	326	−0,3825	+0,5981	+0,5686	−0,0977	7	−75 49	9,4461n	9,9824
Juni 13	μ Librae	5. 6	11 17,1	12 21,6	136	255	+0,2399	+1,0624	+0,5516	−0,1346	11	+26 54	9,3660n	9,9880
17	729 May.	7	10 17,8	10 38,7	18	344	−0,3003	+0,6615	+0,5961	+0,0198	10	−39 19	9,5128n	9,9757
	XVIII. 94	7	10 10,0	11 20,2	85	277	−0,4282	+0,8956	+0,5961	+0,0198	10	−29 28	9,5178n	9,9751
19	1 τ Capric.	6	13 55,5	15 6,5	87	243	−0,0298	+0,9845	+0,5914	+0,1171	14	− 8 41	9,4332n	9,9834
	2 τ ———	6	15 1,7	16 13,2	74	253	+0,0863	+0,9147	+0,5910	+0,1186	15	+ 5 52	9,4282n	9,9838
24	e Piscium	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft 13^h 19′; der Stern vom nächsten Mondrande 0′,5 nördlich.											
Juli 11	1 o Librae	7	11 1,6	12 7,8	116	264	+0,4711	+0,9402	+0,5551	−0,1183	11	+47 58	9,4108n	9,9851
25	α Tauri	1	12 7,2	12 56,6	72	286	−0,5585	+0,7579	+0,5720	+0,0736	12	−121 36	9,4445	9,9825
28	λ Geminor.	4. 5	12 47,4	13 35,4	83	280	−0,1953	+0,8451	+0,5616	−0,0517	13	−144 30	9,4620	9,9810
Aug. 8	θ Librae	4. 5	10 50,4	11 51,2	111	261	+0,6654	+0,8724	+0,5573	−0,0980	11	+67 27	9,4461n	9,9824
13	1 τ Capric.	6	8 6,0	9 10,6	63	276	−0,3998	+0,8115	+0,6016	+0,1139	8	−43 51	9,4332n	9,9834
	2 τ ———	6	9 12,7	10 9,2	41	294	−0,2658	+0,7449	+0,6019	+0,1152	9	−29 18	9,4282n	9,9838
15	67 Aquarii	6	9 33,9	10 41,7	61	257	−0,4774	+0,7280	+0,5922	+0,1796	11	−28 29	9,1354n	9,9959

Tag.	Namen der Sterne.	Gr.	Eintritt.	Austritt.	Q		p	q	p′	q′	T	h	log. sin D	log. cos D
			h ′ ″	h ′ ″	°	°					h	° ′		
Aug. 18	μ Piscium	5	9 17,9	9 57,8	113	210	−0,7245	+0,9460	+0,5776	+0,1786	9	−97 30	8,9621	9,9982
21	γ Tauri	3. 4	10 36,8	11 16,2	118	220	−0,8513	+0,9504	+0,5700	+0,0864	10	−121 53	9,4188	9,9845
	70 —	7	13 3,7	13 55,8	109	225	−0,5883	+0,8590	+0,5724	+0,0819	13	−78 13	9,4281	9,9838
	75 —	6	14 32,7	15 30,8	49	284	−0,7196	+0,4958	+0,5725	+0,0802	14	−63 53	9,4396	9,9829
	1 θ Tauri	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft 14h 54′; der Stern vom nächsten Mondrande 0′,3 südlich.											
	160 May.	5. 6	15 33,2	16 31,7	110	224	−0,6741	+0,7374	+0,5725	+0,0785	15	−49 22	9,4354	9,9832
	α Tauri	1	19 8,6	20 23,9	94	250	+0,2786	+0,6805	+0,5711	+0,0719	19	+ 9 27	9,4445	9,9825
22	111 —	6	14 51,5	15 59,1	82	260	−0,4432	+0,6716	+0,5698	+0,0376	15	+61 52	9,4713	9,9801
Sept. 11	919 May.	6	12 34,5	13 20,6	112	205	+0,5776	+1,1450	+0,5951	+0,1708	13	+32 52	9,2348n	9,9935
16	III. 4	6. 7	13 35,6	14 44,8	68	255	−0,5753	+0,5532	+0,5843	+0,1333	13	−36 11	9,3317	9,9898
Oct. 3	Ophiuchi	7	7 1,6	7 26,9	23	341	+0,5681	+0,6220	+0,5617	−0,0528	7	+41 58	9,4893n	9,9783
9	67 Aquarii	6	9 44,1	10 52,8	74	240	+0,2183	+0,9391	+0,5876	+0,1781	10	+ 6 26	9,1356n	9,9959
15	1 θ Tauri	5	6 59,7	7 49,1	86	253	−0,4947	+0,8722	+0,5906	+0,0826	7	−119 15	9,4290	9,9838
	2 θ —	5. 6	7 3,0	7 47,1	107	232	−0,5190	+0,9641	+0,5906	+0,0826	7	−119 17	9,4265	9,9839
	160 May.	5. 6	7 48,6	8 36,0	53	284	−0,3840	+0,7117	+0,5902	+0,0807	8	−104 42	9,4354	9,9832
	α Tauri	1	10 8,2	10 50,6	32	303	−0,5029	+0,5212	+0,5902	+0,0771	10	−75 58	9,4445	9,9825
16	117 —	6	7 41,4	8 31,7	75	271	−0.2998	+0,8205	+0,5840	+0,0358	8	−118 6	9,4682	9,9804
	130 —	6	17 0,4	18 9,0	65	294	+0,1731	+0,4813	+0,5808	+0,0189	17	+12 24	9,4819	9,9791
21	10 Sextantis	6	12 9,0	13 3,3	97	285	−0,6086	+0,8221	+0,5295	−0,1418	12	−120 34	9,2284	9,9937
Nov. 1	729 May.	7	4 43,0	5 50,3	58	292	+0,3512	+0,8187	+0,5729	+0,0157	5	+16 17	9,5128n	9,9757
5	919 —	6	6 31,2	7 43,5	62	279	−0,3879	+0,7593	+0,5757	+0,0805	6	−21 22	9,2348n	9,9935
10	III. 4	6. 7	11 9,3	12 16,5	90	234	−0,1909	+0,7058	+0,5958	+0,1372	11	−14 40	9,3317	9,9898
11	70 Tauri	7	Zeit der nächsten Zusammenkunft 18h 47′; der Stern vom nächsten Mondrande 0′,8 südlich.											
12	I —	6. 7	——— ——— ——— 5 52; ——— — ——— ——— 3,9 nördlich.											
14	λ Geminor.	4. 5	18 9,8	18 54,3	160	229	+0,4136	+0,8453	+0,5715	−0,0515	18	+33 8	9,4620	9,9809
17	o Leonis	4	Zeit der nächsten Zusammenkunft 12h 12′; der Stern vom nächsten Mondrande 1′,5 südlich.											
Dec. 9	1 θ Tauri	5	3 31,7	4 15,8	109	227	−0,2322	+1,0158	+0,5940	+0,0862	4	−108 27	9,4290	9,9838
	2 θ —	5. 6	3 41,1	4 7,4	138	199	−0,2566	+1,1076	+0,5940	+0,0862	4	−108 28	9,4265	9,9839
	160 May.	5. 6	4 17,1	5 8,4	78	251	−0,7122	+0,7730	+0,5940	+0,0862	4	−108 56	9,4354	9,9832
	α Tauri	1	6 33,1	7 34,1	65	270	−0,2606	+0,6750	+0,5944	+0,0807	7	− 65 7	9,4445	9,9825
	I —	6. 7	17 16,8	18 8,7	68	289	+0,4767	+0,6593	+0,5946	+0,0620	17	+ 79 59	9,4629	9,9809
10	117 —	6	3 59,3	4 39,3	119	227	−0,4397	+1,0109	+0,5939	+0,0405	4	−122 7	9,4682	9,9804
	130 —	6	12 56,1	14 2,0	116	242	+0,1717	+0,7145	+0,5916	+0,0226	13	+ 8 25	9,4819	9,9791
11	21 Geminor.	7	6 34,5	7 10,5	39	315	−0,8011	+0,5776	+0,5874	−0,0104	6	−107 2	9,4876	9,9785
	26 —	5. 6	11 6,8	12 20,1	90	270	−0,3642	+0,5983	+0,5856	−0,0200	11	− 34 19	9,4854	9,9787
20	2 Virginis	6. 7	15 50,3	16 55,4	91	313	−0,4588	+0,7376	+0,5298	−0,1545	16	− 60 59	9,2184n	9,9940
23	24 Scorpii	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft 17h 6′; der Stern vom nächsten Mondrande 0′,7 nördlich.											

C. T. Anger.

Catalog von mathematischen, optischen und physikalischen Instrumenten, welche in *Pistor* et *Schieks* Werkstatt verfertiget und zu den beigesetzten Preisen verkauft werden.

I. *Astronomische und geodetische Instrumente.*

A. Nicht reflectirende Instrumente.

1. Ein 12zölliger Multiplications-Kreis auf beweglichem Fuſs, mit 4 Nonien 5″ angebend, der Azimuthal-Kreis unten an der Säule, nach *Reichenbachs* letzter Construction 500

2. Ein dergleichen 10zölliger auf konischem Fuſs, horizontal und vertical anzuwenden, zum astronomischen und geodetischen Gebrauch, mit 4 Nonien 10″ angebend, *Reichenbachs* sogenannter astronomischer Theodolith 300

3. Ein 6zölliger Theodolit, mit 5 Nonien 10″ angebend, auf Silber getheilt, mit Höhen-Kreis und Passage-Instrumentartiger Aufstellung des Fernrohrs . . 150

		ℳ
4.	Ein dergl. 5½zölliger, mit 2 Nonien 30″ angebend, auf Silber getheilt, am oberen Fernrohr ein Niveau, weshalb das Instrument auch zum Nivelliren dient und ganz für den practischen Feldmesser geeignet ist; die Theilung so wie die Nonien liegen verdeckt und sind durch Glasdecken völlig gegen Staub und den Einfluſs der Witterung geschützt	120
5.	Ein dergl. 5zölliger, 1′ angebend, auf einer Nuſs construirt	100
6.	No. 5. mit einer Boussole verbunden, so daſs man auf demselbigen Statif zugleich eine vollständige Fernrohr-Boussole erhält	124
7.	Ein kleines astronomisches Universal-Instrument mit 3zölligen Horizontal- und Vertical-Kreisen, zwei achromatischen Fernröhren, auf Silber getheilt, 30″ angebend, nach der Construction der Herren *Sabine* und *Kater* in der Art, wie sie *Robison* in London ausgeführt	85
8.	Hiezu eine Einrichtung, um das Instrument als Goniometer zu gebrauchen	10
9.	Ein Heliotrop nach der Einrichtung des Herrn Professors *Gauſs*	80
10.	Ein kleines Reise-Passagen-Instrument mit 20zölligem achromatischen Fernrohr, die ganze Montur in Guſseisen, wie solche von *Troughton* zu den Messungen des Breiten-Grades in England construirt worden	120
11.	Eine Boussole mit zwei achromatischen Fernröhren an Einer Axe, so daſs mit denselben vor- und rückwärts beobachtet, und die Boussole sogleich in jedes Alignement aufgestellt werden kann	80
12.	Eine dergleichen mit Einem achromatischen Fernrohr	70
13.	Eine dergleichen mit Dioptern	60
14.	Eine dergleichen nach Schmalkalders Patent . .	16
15.	Ein Schmalkalders Patent-Höhenmesser . . .	18
16.	Eine sogenannte *Zollmann*sche Scheibe oder Kreis-Instrument mit Boussole und achromatischem Fernrohr; die Auftragung der Winkel geschieht hier unmittelbar bei der Beobachtung, und alle Fehler, die durch das Uebertragen mittelst Transporteurs entstehen können, werden hier vermieden. Das Einstehen der Nadel wird mit Mikroskopen beobachtet und der Winkel selbst kann bis auf Minuten abgelesen werden	100

B. Reflectirende Instrumente.

17.	Ein *Borda*ischer repetirender Spiegel-Kreis von 8 Zoll Durchmesser, 20″ angebend, nach neuerer Construction, das obere Centrum bedeutend länger wie bei *Borda*, und die Blendgläser zum Vorschlagen wie bei Sextanten	120
18.	Ein dergleichen 10zöllig nicht repetirend nach *Troughton's* Construction, den Index-Fehler und die Excentricität eliminirend, 20″ angebend	140
19.	Ein dergleichen 12zöllig und 10″ angebend . .	180
20.	Ein Spiegel-Sextant, 7 Zoll Radius, auf Silber getheilt, doppelte correspondirende Nonien, 10″ angebend	100
21.	Ein dergleichen, 5 Zoll Radius, genau derselben Construction	85
22.	Ein dergleichen, 4 Zoll Radius, 20″ angebend, ohne Farbengläser zwischen den Spiegeln, wohl aber mit Blendgläsern zur Sonnenbeobachtung, vor dem Ocular des Fernrohrs	50
23.	Ein Dosen-Sextant mit Fernrohr	25
24.	Ein Semi Reflecting Circle nach *Douglas* . .	28
25.	Derselbe nach der verbesserten Construction von *Horner*	40
26.	Ein künstlicher Horizont mit Niveau und Plan-Glas, Untergestell von Biscuit	20
27.	Ein Dach für einen Quecksilber-Horizont mit Plan- und Parallel-Gläsern	18
28.	Ein angequickter Quecksilbar-Horizont in Mahagoni-Büchse	6

C. Nivellir-Instrumente.

29.	Ein Nivellir-Instrument mit 15zölligem achromatischen Fernrohr nach der besten und neuesten Construction; die Libelle 5″ auf eine Pariser Linie Ausschlag angebend, mit 30maliger Vergröſserung . .	140
30.	Ein dergleichen kleineres mit 12zölligem Fernrohr, 10″ auf die Pariser Linie Ausschlag angebend, 16maliger Vergröſserung	100
31.	Ein dergleichen mit Boussole	120
32.	Eine Kanalwaage	30
33.	Dieselbe, wenn das Statif der Boussole dazu benutzt wird	24

D. Meſstische und Instrumente zum Zeichnen und Auftragen.

34.	Ein Meſstisch nach *Lehmann* mit Micrometer-Bewegung	30
35.	Ein dergleichen nach *Reichenbach* auf 3 Stellschrauben mit Micrometer-Bewegung etc.	60 bis 70
36.	Eine Kippregel mit 10zölligem achromatischen Fernrohr	30
37.	Ein Diopter-Lineal nach *Lehmann*	16
38.	Ein Kreis-Transporteur, auf Silber getheilt, mit 2 Nonien, 1′ angebend	30
39.	Ein Transporteur mit Alhidade, mit einem Nonius, 1′ angebend, 3½ Zoll Radius	18
40.	Derselbe, 3 Zoll Radius	16
41.	Ein sogenannter Boussolen-Transporteur mit 6 Maaſsstäben und Parallel-Theilung, 3½ Zoll Radius	12
42.	Ein dergleichen kleinerer mit 4 Maaſsstäben, 3½ Zoll Radius	8
43.	Ein Transporteur, nach unten vom Durchmesser, begrenzt ohne Maaſsstab, 3½ Zoll Radius . . .	6
44.	Ein dergleichen, 3zöllig, ohne Maaſsstab . . .	3

Nr.		ℛ
45.	Ein dergleichen, 3zöllig, mit Maafsstab . . .	4
46.	Ein dergleichen, 2¾ Zoll Radius, ohne Maafsstab .	2
47.	Ein verjüngter Maafsstab auf Messing, einen Decimal-Fufs lang, die Theilung nach Belieben, 25, 30, 40, 50 etc. Ruthen auf den Decimal-Zoll . . .	2
48.	Derselbe auf Buchsbaum	1
49.	Ein dergl., 8 Decimal-Zoll lang, auf Messing	1 ℛ 20 Sgr.
50.	Derselbe auf Buchsbaum	25 Sgr.
51.	Ein dergl., 5 Decimal-Zoll lang, auf Messing	1 ℛ 15 Sgr.
52.	Derselbe auf Buchsbaum	20 Sgr.
53.	Ein Pantograph oder Storchschnabel zum Verkleinern und Vergröfsern von Planen, Karten etc., nach Verschiedenheit der Gröfse	40 bis 80
54.	Ein Stangen-Zirkel mit Mikrometer-Schraube, Reifsfeder und Bleihülse im Kistchen	16
55.	Ein Reifszeug, worin ein Einsatzzirkel, ein Handzirkel und Ziehfeder, in sauberem Mahagoni-Kästchen	6 ℛ 15 Sgr.
56.	Ein dergleichen mit Lineal, Dreieck, kleinem Transporteur und Maafsstab	12
	Die Preise erhöhen sich nach der Anzahl der Stücke, welche darin enthalten sind, bis . . . . und darüber.	20
57.	Eine Mefskette von 5 Ruthen Länge . . .	9
58.	Dieselbe mit 2 Kettenstäben und 12 Markirpflöcken .	12
59.	Ein 6füfsiges eisernes Lineal	18
60.	Ein dergleichen 5füfsiges	14
61.	Ein dergleichen 4füfsiges	10
62.	Ein grofses eisernes Dreieck	8

II. *Optische Instrumente.*

A. Fernröhre.

Nr.		ℛ
1.	5füfsige achromatische Fernröhre, zweifache Objective, 3¾ Zoll Oeffnung in Mahagoni-Rohr, auf Mahagoni-Statif, mit Schleif-Röhren (*Sliding roads*) und horizontaler so wie verticaler Bewegung durch Schrauben (*Rackworck*) mit fünf astronomischen und zwei terrestrischen Ocularen	400
2.	3½füfsige achromatische Fernröhre, zweifache Objective von 2¾ Zoll Apertur in Mahagoni-Rohr auf messingnem Fufs mit horizontaler und verticaler Bewegung durch Schrauben, mit drei astronomischen und zwei terrestrischen Ocularen	130
3.	Eben dergleichen in messingnem Rohr, 3¼ Zoll Apertur, auf Mahagoni-Statifen mit Schleifröhren . .	220
4.	2½füfsige dergleichen ganz in Messing, 2¼ Zoll Apertur, mit zwei astronomischen und zwei terrestrischen Ocularen	100
	Die verticale Bewegung nach *Ramsden* mit Zahn und Trieb.	
	Gröfsere Instrumente, wozu die Objective aus *Fraunhofers*, jetzt *v. Utzschneiders* Werkstatt entnommen werden, nach Verhältnifs der Aperturen und der dortigen Preise.	

B. Microscope.

Nr.		ℛ
5.	Microscopia composita nach *Jones* bester Art, den Fufs zum Zusammenlegen mit vier achromatischen Objectiflinsen	85
6.	Dergleichen zweiter Art, nur eine achromatische Objectiflinse	50
7.	Einfache Microscope nach *Ellis*, sowohl für transparente als opake Gegenstände und zu anatomischen und botanischen Beobachtungen auf das bequemste eingerichtet; die Bewegungen alle mit Zahn und Trieb, wozu 6 Linsen nach *Lieberkühns* Art gefafst im Mahagoni-Kistchen	35
8.	Sonnen-Microscope für transparente Gegenstände nach Verhältnifs des Apparats	40 bis 70
9.	Dergleichen für transparente und opake Gegenstände	75
10.	Lampen-Microscope nach *Adams* und *Jones*, nach Verhältnifs der Vollständigkeit des Apparats von	80 bis 120

C. Zeichnen-Apparate.

Nr.		ℛ
11.	Camera lucida nach *Wollaston* mit Zwinge und Schraube	16
12.	Dergleichen mit einem Klötzchen zum Aufsetzen auf das Reifsbrett	12
	Beide Arten mit concaven und convexen Vorsetzgläsern.	
13.	Dergleichen ohne diese Gläser für miope Personen, im Verhältnifs ihres Auges hohl geschliffen (*Wollastons periscopische Camera lucida*)	10
14.	Camera obscura bester Art, im Mahagoni-Kistchen zum Zusammenlegen, grofs Folio-Format . . .	35
15.	Dergleichen kleinere sehr portable nach einem *Ramsdenschen* Modell	28
	Beide Arten mit Plan- und Parallel-Spiegel, nach *Wollaston* periscopisch eingerichtet.	
16.	Dergleichen ordinaire . . . . Imgleichen	15
17.	Prismen aller Art zu *Newtons*, *Dollonds* und *Fraunhofers* Versuchen aptirt, in verschiedenen Dimensionen und Winkeln von	1 bis 12

D. Reflectirende Telescope.

Nr.		ℛ
18.	7füfsige Herschelsche Spiegel-Telescope mit Zubehör in Mahagoni, 6½ Zoll Apertur . . .	400
19.	4füfsige dergleichen von 4½ Zoll Apertur . . .	200

III. *Physicalische Instrumente.*

A. Luft- und Druckpumpen.

Nr.		ℛ
1.	Eine Hahn-Luftpumpe mit zwei Stiefeln von 14 Zoll Höhe und 2 Zoll 5½ Linien Weite, nach Prof. *Grafsmanns* Angabe	300
2.	Eben dieselbe, die Stiefel 12 Zoll hoch und 2 Zoll 2 Linien weit	200

		₰
3.	Eine dergleichen, die Stiefel 9 Zoll hoch und 1 Zoll 9 Linien weit	110
4.	Eine kleine Luftpumpe mit doppelten Stiefeln von 8 Zoll Höhe und 1 Zoll 7 Linien Weite, mit Blasen-Ventilen, zum Gebrauch bei Vorlesungen vorzüglich brauchbar, mit Barometer-Probe, nach französischen Modellen	70

Nr. 1 und 2 sind auf dem Fußboden des Zimmers anzuschrauben, und stehen auf sogenannten *Smeatonschen* Füßen. Nr. 3 und 4 dagegen sind Tafel-Luftpumpen und werden durch Schraubzwingen auf einen Tisch befestiget. Bei allen diesen Pumpen, selbst bei der kleinsten, ist überall die Verbindung der einzelnen Theile nach *van Marum* ganz ohne Leder bewirkt, so daß wenn die Stiefel durch den Hahn abgesperrt sind, die Glocke Wochen und Monate lang stehen kann, ohne Luft zuzulassen; auch können Nr. 1—3 zur Compression angewandt werden.

5.	*Oerstedts* Apparat zur Wasser-Compression . .	30

B. Electrische und galvanische Apparate.

6.	Eine electrische Maschine nach *van Marum* mit 32zölliger Scheibe	350
7.	Eine dergl. mit 30zölliger Scheibe	300
8.	Eine dergl. mit 28zölliger Scheibe	280
9.	Eine dergl. mit 24zölliger Scheibe, nach einer einfacheren Construction, die Scheibe auf einer Glaswelle befestigt, mit nur Einem Reibzeuge . . .	100
10.	Eine eben solche mit 19zölliger Scheibe . . .	50
11.	Eine electrische Batterie mit 9 Flaschen 90 Quadratfuß Belegung	100
	Dergleichen kleinere nach Verhältniß von . .	30 bis 60

Alle Arten dazu gehöriger Apparate, Electrometer, Duplicatoren, Condensatoren etc. zu verschiedenen Preisen.

12.	Galvanische Trogapparate in porcellanenen, der Zerstörung durch die Säuren gar nicht unterworfenen Gefäßen; die einzelne, von zwei Kupferplatten umgebene Zinkplatte zu 30 Quadratzoll, nach *Wollastons* Einrichtung, der Trog von 10 Paaren . .	12
13.	Dergleichen Apparate in Cylinderform, nach Verschiedenheit der Dimensionen und des verwandten Materials	30 bis 100

C. Mineralogische und magnetische Instrumente.

14.	Ein Reflections-Goniometer nach Herrn Professor *Mitscherlichs* Angabe, mit 8zöll. Kreisen auf Silber getheilt, 10″ angebend, mit Microscop und Fernrohr auf Marmor-Untergestell	250
15.	Ein dergl. 6zöllig, auf Silber getheilt, 30″ angebend, mit Micrometer-Bewegungen und Fernrohr . .	90
16.	Ein Reflections-Goniometer gewöhnlicher Art, 4½ Zoll Durchmesser, nach *Wollastons* Construction .	24
17.	Dasselbe Instrument etwas größer auf Mahagoni-Fuß, der zugleich zur Verpackung dient	40
18.	Ein completter Löthrohr-Apparat nach *Berzelius*, in ledernem Futteral	50
19.	Ein dergleichen im Mahagoni-Tisch	70
20.	Ein Declinatorium und Inclinatorium nach *Borda's* Construction	200
21.	Ein Declinatorium nach einer ganz neuen Construction, mit einem kleinen 10zölligen Passage-Instrument verbunden, welches nicht allein zur Zeit- und Breitenbestimmung nach *Bessels* Methode angewendet werden kann, sondern auch die Declination der Magnetnadel durch unmittelbare Beobachtung bis auf einzelne Minuten genau angiebt, die Ablesung der Nadel durch Microscope	160
22.	Ein Declinatorium, wobei durch Azimuthe bekannter irdischer Objecte und der Spiegel-Reflection nach Herrn Dr. *Poggendorffs* Methode die Declinationswinkel vermittelst eines Theodoliten gemessen werden	24

D. Meteorologische Instrumente.

23.	Ein großes Heber-Barometer nach einer eigenthümlichen Construction, die Beobachtung geschieht an der Oberfläche der Quecksilbersäule, welche 5 bis 7 Linien im Durchmesser hat, durch zusammengesetzte Microscope, die Scale selbst ist auf Silber getheilt, und giebt mittelst Nonien die einzelnen Hunderttheile der Pariser Linie an; die Temperatur der Scale sowohl als des Quecksilbers in der Röhre wird durch zwei besondre Thermometer angegeben, alle Einstellungen durch Micrometer-Schrauben	90
24.	Die dazu gehörige Aufstellung, um sich der senkrechten Lage zu versichern, und zugleich das Quecksilber vor jeder Beobachtung schwingen zu lassen .	20
25.	Ein dergleichen einfacheres, ebenfalls mit microscopischer Beobachtung, die Bewegungen der Scale durch Zahn und Trieb; die Röhre 3—4 Linien Oeffnung, $\frac{1}{50}$ Pariser Linie auf Messing angebend, zum Gebrauch auf Reisen eingerichtet, verschließbar und im Futteral	50
26.	Ein Gefäß-Barometer nach *Tralles* Einrichtung, die Beobachtung mittelst Microscops, auf Silber getheilt, ganz wie Nr. 23	60
	Dazu die oben erwähnte Aufstellung	20
27.	Ein Gefäß-Barometer zum Gebrauch auf Reisen, ganz in Messing construirt, die Beobachtung des untern Niveaus geschieht in einem ausgeschliffnen Glascylinder, worin mittelst eines Embuli das Quecksilber sich fest einschließen und eben so bis auf $\frac{1}{50}$ Linie genau einstellen läßt. Das ganze Barometer wird in einem ausgehöhlten Stock zum Transportiren eingeschlossen	30
28.	Ein dergleichen nach *Fortins* Einrichtung mit Statif .	60
29.	Ein dergleichen nach *Englefield* und *Newmann* . .	30

		₰
30.	**Stuben-Barometer** in Mahagoni-Fassungen mit Thermometer	16
31.	Dergleichen ohne Thermometer	10
32.	**Thermometer** auf Messing oder Elfenbein getheilt, nach verschiedenen Einrichtungen	5 bis 10
33.	**Hygrometer** nach *Daniel*, mit goldnem Beobachtungsgrund etc.	14
34.	Dergl. aus Fischbein nach *de Luc*	12
35.	Dergleichen aus Menschenhaar nach *de Saussure*	14

F. Waagen und Gewichte.

		₰
36.	Eine Waage zu chemischem Gebrauch, *Robisons* neueste Einrichtung, 1 Kilogramm Belastung vertragend	100
37.	Eine dergleichen kleinere, bis zu 1 Hectogr. Belastung vertragend	60
38.	Eine dergleichen Waage nach der verbesserten *Berzelius*schen Einrichtung	50
39.	Hiezu der nöthige Glaskasten	8 bis 12
40.	Ein Satz französisches Gewicht bis zum Hectogramm, von der Gramme abwärts in Platin	12
41.	Derselbe Satz, die kleinern Gewichte von Silber	10
42.	Ein Satz französisches Gewicht, 1 Gramme und deren Unterabtheilungen enthaltend, in Platin	6
43.	Derselbe Satz in Silber	4
44.	Ein Satz, 1000 Gran preussisch Gewicht, die Unterabtheilungen der Grane in Platin	12
45.	Derselbe Satz mit Unterabtheilungen in Silber	10

Druckfehler und Berichtigungen.

Es sind seit längerer Zeit mir mehrere Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten angezeigt, die ich hier auf einmal nachtrage.

1) Von Herrn *Haase* in Lübeck

in Nr. 76 pag. 56 log. 7. 1,94591 statt 1,94519
log. 11. letzte Stelle 3 statt 2.

2) Von Herrn *v. Heiligenstein*

in Nr. 98 pag. 18 sollte das Vorzeichen der Declinationsdifferenzen **positiv** seyn.

in Nr. 81 pag. 160 soll die Lichtstärke vom 13ten und 23sten August 0,756 und 1,332 seyn.

Bd. 5. p. 472 muss es bei dem Druckfehler im Werthe von *B* heissen: S. IX, nicht X.

In der französischen Vorrede zu den Hülfstafeln 1827 pag XI ist die *Lindenau*sche Tafel, die umgerechnet werden soll LIX genannt, est ist aber Tab. XIX.

3) Von Herrn Professor *Bessel*:

Nr. 131. p. 222	Z. 14 von unten	z und e	l.	e und z.
226	— 13 von oben	der	-	den
229	— 10 v. u.	vortheilhaften	-	vortheilhaftesten.
——	— 9 v. u.	man sie	-	man die
232	— 22 v. u.	man nun	-	man nur
236	— 14 v. o.	(y)	-	(Y)
244	— 1 v. o.	zwei ähnliche	-	zwei ähnliche mit umgelegter Axe.

4) Von Herrn *Clausen*:

Nr. 134 p. 311 (*Bessels* Sonnentafeln)
Arg. ☉ 150° statt b ... 0,1398 lies 0,1388

5) Von mehreren:

In *Bessels* Sonnentafeln bei 1830 lies — $8^h\,49'\,4'',4$

6) Von Herrn Professor *Hansen*:

Druck- und Schreibfehler in den A. N. Nr. 141, 142 u. 143

p. 424	Z. 13 v. u.	statt: $\iota - h + \lambda$	lies:	$90° - \iota + h + \lambda$
- ——	— 11 v. u.	— $\iota_, - h + \lambda$	—	$90° - \iota_, + h + \lambda$
- ——	— 9 v. u.	— $\frac{1}{\rho} tg\,\delta - \frac{1}{\rho} tg\,\delta_,$	—	$\frac{1}{\rho} tg\,\delta_, - \frac{1}{\rho} tg\,\delta$
- 425	— 1 v. o.	— $\sin(\iota - h + \lambda)$	—	$\cos(\iota - h - \lambda)$

Diese Fehler sind daher entstanden, dass ich bei der Ableitung eine Transformation gebraucht hatte, wodurch in der Gleichung (1) ein Sinus entstand.

p. 426	Z. 14 v. o.	statt: θ in h	lies:	h in θ
- ——	— 11 v. u.	— $\alpha_,$	—	$\lambda_,$
- ——	— 8 v. u.	— T	—	$T_,$
- 427	— 7 v. o.	— λ	—	$\lambda_,$
- 438	— 21 v. u.	— und könnten	—	und wir könnten
- 439	— 19 v. o.	— $tang\,\theta$	—	$tang\,f$
- 441	— 20 v. u.	— jetzt das	—	jetzt oft das
- 455	— 19 v. o.	— $c_,$	—	$c_,\,du$

- —— Gleichung (56) fehlt im Zähler der Factor $\cos\frac{1}{2}(w - v)$
- —— Z. 5 v. u. statt: $(p'' - p')\cos t$ lies: $\sin(p'' - p')\cos f$.

Druckfehler in *Taylor's* und *Matthiessen's* Tafeln.

Herr Prof. *Hansen* hat mir folgenden Druckfehler in *Taylors* Tafeln gesandt:

log. sin 6°45′52″ statt 9.0710001 lies 9.0711001

Herr *Clausen* hat mir folgende in *Matthiessens* Tafeln, und der Theor. M. C. C. bemerkte mitgetheilt:

in B et C.	140	A. 13900	statt	514	lese man	414
	30	0.2951		796		769
P. P.	15	A. 01487		7|251||		7|291

in der Theor. M. C. C. Tabula II.

$h = 0.291$ statt *log yy* .... 68049 lese man 58094

S.

Einfache Microscope von Sapphirlinsen.

Herr Dr. *Wollaston* hatte die Güte, mir eine Sapphirlinse von etwa $\frac{1}{40}$ Engl. Zoll Brennweite zu besorgen, um damit die von Herrn *Brown* gemachten Beobb. zu wiederhohlen. Sie ist von *A. Pritchard* in London (18 Picket Street, Strand) gemacht. Der Künstler, welcher auch Diamantlinsen macht, hat mir dabei seine Preise gesandt, die vielleicht für die Leser Interesse haben.

Pritchards Sapphirlinsen.

Preise.	Brennweite in Theilen des Engl. Zolls.	Vergrößerungen. im Durchmesser	im Flächenraum
2 Guineen	$\frac{1}{10}$	100	10000
	$\frac{1}{20}$	200	40000
	$\frac{1}{30}$	300	90000
	$\frac{1}{40}$	400	160000
3 Guineen	$\frac{1}{50}$	500	250000
	$\frac{1}{60}$	600	360000
4 Guineen	$\frac{1}{80}$	800	640000
	$\frac{1}{100}$	1000	1000000

Es sind mir auch, als in ihrer Art vortrefflich, Taschenmicroscope von *Gould* gerühmt, die ich aber nicht selbst gesehen habe. Ich füge seine eigene Anzeige bei.

C. Gould's new improved pocket compound Microscope.

Price 1 l. 16 s.

Shuts up in a Case three inches square; is complete in all its parts for the Naturalist, Botanist and Mineralogist; has five different powers, the highest 100,000 times; may be used as a single, compound, or opaque Microscope; and has been found, on comparison, by several scientific Gentlemen, superior in power, and more distinct, than many of the largest and more expensive Instruments of the kind.

C. Gould does not doubt that his anxious endeavours to render this Instrument superior to any hitherto manufactured, will be duly appreciated by his scientific friends and an intelligent public; and has great pleasure in announcing that he has found means to produce perfect and beautiful minute lenses, of most extraordinary (and hitherto unknown) high magnifying powers, which for the convenience of the Public, may be purchased separately, as they are inserted in separate cells, and can be fitted to his Improved Pocket Compound Microscope, and any other. The magnifying power (as kindly estimated by Dr. *Wollaston*) of No. 1, is 250 diameters, or 62,500 times; and that of No. 12, 1100 diameters, or 1,210,000 times; the rest in proportion, and each without the Compound Body. The price of No. 1, is 8 s. 6d. (cell included), and proportionably moderate for the others.

As these extremely deep magnifying powers of necessity take in so mere a point, there would be much difficulty in the management of an object under examination by the usual means; to obviate which, *C. Gould* has availed himself of a most beautiful invention of his friend. Mr. *Holland*, which consists of an improved stage to the Microscope, by means of which, an object once placed, need not afterwards be touched during examination, as the most minute and equable motion, *in every direction*, is produced by the action of only two milled heads, (one for each hand,) either separately or combined.

Sold by *W. Carey*, 181, Strand.

S.

Inhalt.

Altona im December 1828.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 150.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctors und Ritters *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1828. Decbr. 6.

Am 25sten Novbr. war es ungemein heiter, und der Comet sehr schön zu sehen. Sein noch immer unbegränzter, auch im *Dollond* 4 bis 5 Minuten im Durchmesser haltender Nebel war gegen die Mitte viel heller; aber ein eigentlicher Kern blickte nicht durch. Es waren 3 *Bessel*sche Sterne zugleich mit dem Cometen im Felde des Fernrohrs: aber es ward mir sehr schwer, sie unter mehrern andern, theils helleren, theils eben so hellen, die sich gleichfalls im Gesichtsfelde fanden, zu erkennen. Es scheint, dafs unser vortrefflicher *Bessel* bey seinen Zonen-Beobachtungen oft absichtlich die hellern Sterne vorbey läfst, um desto mehr Zeit zur Beobachtung kleinerer zu gewinnen, in der allerdings wahrscheinlichen Erwartung, dafs jene gröfseren Sterne schon im *Piazzi* oder in der H. C. vorkommen werden. Hier war dies nicht der Fall, und die hellern Sterne waren nirgends bestimmt: und so verkannte ich wirklich einen *Bessel*schen Stern, der sich am besten zur Vergleichung mit dem Cometen geeignet hätte

28ste Zone. 9. $21^h\,16'\,26'',09$ + $12^\circ\,45'\,32'',7$

und nahm statt dessen

8. 9. 21 16 10,70 + 12 40 54,2

Der Comet wurde 7mal mit diesem Stern verglichen, wodurch ich erhielt

Novbr. 25. $7^h\,23'\,20''$ $319^\circ\,27'\,4''$ + $12^\circ\,48'\,35''$.

Am 26sten Novbr. trübe. Am 27sten nur auf kurze Zeit heiter. Der Comet wurde in der Eile 3mal mit unbekannten Sternen, und nur einmal mit einem Stern der H. C. verglichen, woraus sehr unzuverlässig folgte

Novbr. 27. $7^h\,16'\,8''$ $317^\circ\,32'\,2''$.

Der trübe Himmel klärte sich erst am 1sten Decbr. nach einem den ganzen Tag hindurch dauernden Schneegestöber wieder auf, und nun konnte der lichtstarke Comet mit dem *Piazzi*schen Stern H. XX. Nr. 422 8mal verglichen werden; sechsmal am *Dollond* durch mein gewöhnl. Kreismicrometer, und zweymal am *Fraunhofer*, hauptsächlich für die Rectascension, durch ein doppeltes Ringmicrometer. Da es seyn kann, dafs ich am Ringmicrometer den Mittelpunkt des Cometen anders schätze, als am Kreismicrometer, so sondere ich beyderley Beobachtungen von einander ab:

Dec. 1.	$7^h\,11'\,17''$	$313^\circ\,45'\,3'',4$	+ $9^\circ\,16'\,30'',6$
	8 36 21	313 41 34,9	———

Olbers.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Drs. und Ritters *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1828. Decbr. 29.

Wie ich voraus befürchtete, ist die Witterung im Monat December den Cometenbeobachtungen sehr ungünstig gewesen, und ich habe nur folgende erhalten können:

Decbr. 1.	$7^h\,11'\,17''$	$313^\circ\,45'\,3''$	+ $9^\circ\,16'\,31''$
	8 36 21	313 41 35	———
6.	6 28 14	308 56 36	6 10 9
9.	6 7 48	305 54 59	4 10 14
10.	6 35 19	304 51 21	3 28 13
15.	5 38 44	299 17 2	− 0 14 15

Am 6ten erfüllte der unglückliche schreckliche Brand einer grofsen Zuckerfabrik, die zwar in einem entfernten Theile der Stadt jenseits der Weser, aber doch im Südwesten lag, die ganze Himmelsgegend, in der der Comet stand, so mit stark erleuchtetem Rauch, dafs der Comet immer sehr schwach zu sehen war, zuweilen ganz verschwand. Am 9ten war heftiger Sturm, der das Fernrohr zuweilen erschütterte: doch hoffe ich, dafs dies keinen nachtheiligen Einflufs auf die Beobachtung gehabt hat. Am 10ten war erst Verwirrung in den um den Cometen stehenden Sternen. Da wo *Bessel* seinen Stern 9r Gr. Z. 5. $20^h\,16'\,47'',36$ hinsetzt, waren zwey Sterne neben einander, wovon der hellere etwas südlich folgte: hingegen war der Stern

20ʰ 17′ 58″.80. 8.9ʳ Grölse gar nicht vorhanden. Die Hist. Cel. setzt in die Gegend des ersten Sterns würklich 2 am 3ᵗᵉⁿ Faden beobachtete Sterne, p. 190.

	3 Fad.	Z. D.
	h ′ ″	° ′ ″
9 Gr.	20 .... 14 49,5	45 26 30
8.9	14 33,5	45 28 4

Diesem widerspricht, dafs der vorhergehende Stern der weniger helle, und mehr nördliche war. Es ergab sich

	AR.			Decl.		
	H. C.	*Bessel.*	Unterschied.	H. C.	*Bessel.*	Unterschied.
	° ′ ″	° ′ ″	″	° ′ ″	° ′ ″	″
9.	304 3 30,8	304 3 48,5	+ 18,2	3 27 6,4	3 27 0,1	— 6,3
8.9.	304 6 24,4	304 6 40,1	+ 15,7	3 25 32,4	3 25 30,9	— 1,5

Sollten diese beyden Sterne vielleicht eine ziemlich gleiche eigene Bewegung nach Osten haben? Bey der Reduction der Beobachtungen habe ich natürlich *Bessels* Positionen vorgezogen und gebraucht. Am 15ᵗᵉⁿ hatte sich der den ganzen Tag anhaltende Nebel nur auf kurze Zeit soweit aufgeklärt, dafs man mit bloſsen Augen die gröſsern Sterne, und im Fernrohr den Cometen erkennen konnte. Aber der bald wieder, noch lange vor Ende der Abenddämmerung, eintretende stärkere Nebel schwächte den Cometen, und machte ihn erst unterbrochen, und dann ganz unsichtbar. Unter solchen Umständen konnten die 3 Vergleichungen, die ich dem Himmel gleichsam abtrotzte, wohl keine grofse Sicherheit gewähren. Unter den 3 Sternen, mit denen ich den Cometen verglich, und die sowohl bey *Bessel* als in der Hist. Cel. vorkommen, stehen auch zwey bey *Piazzi* (XIX, 365. 376.). Diesmal harmoniren *Piazzi* und *Bessel* nicht sonderlich, und weichen besonders bey 376 in der AR. 15″,5 von einander ab. Die H. C. stimmt nahe mit *Piazzi*. Den *Bessel*schen Stern Zone 11. 9ʳ Gröſse 19ʰ 54′ 47″,64 — 0° 16′ 6″,7 konnte ich durchaus nicht finden, und ich kann doch kaum glauben, dafs ihn bloſs der Nebel verdeckte.

Seit dem 15ᵗᵉⁿ Decbr. bis heute ist es beständig, wenigstens bis nach dem Untergange des Cometen trübe gewesen, so dafs ich ihn kein einzigesmal wieder habe erblicken können. Jetzt ist er längst unter den Sonnenstrahlen verborgen.

W. Olbers.

---

endlich, dafs hier sowohl in der H. C. als auch bey *Bessel* ein Schreib- oder Druckfehler statt findet. Bey *Bessel* mufs für den zweyten Stern statt 20ʰ 17′ 58″,80, 20ʰ 16′ 58″,80 gelesen werden: und in der H. C. ist der Stern 20ʰ 14′ 33″,5 nicht am 3ᵗᵉⁿ, sondern am mittlern Faden beobachtet. Aber auch nach diesen Verbesserungen sind diesmal die Angaben der H. C. mehr als gewöhnlich von den *Bessel*schen verschieden. Auf 1825 reducirt findet sich nemlich:

Astronomische Beobachtungen angestellt auf dem Schlosse Ober-Castell, Kanton Thurgau in der Schweiz.

Von Herrn Oberst-Lieutenant *v. Scherer.*

Ober-Castell, ein Landgut meiner Familie, wo ich seit einigen Jahren die Sommermonathe zubringe, ist auf einer Anhöhe circa ¼ Stunde südwestlich von der Grofsherzogl. Badenschen Stadt Konstanz gelegen.

In einer Distanz von 40 à 50 Klaftern des Ao. 1725 neu erbauten Schlosses stehen noch die Ruinen der alten Burgveste Castell, ehemahls Residenz der Konstanzischen Bischöfe, und welche Ao. 1499 in dem sogenannten Schwabenkrieg von den Eydgenossen zerstört ward. Von diesem Standpunkte aus hat man die ausgedehnteste Aussicht auf die Badenschen und Würtembergischen Länder, die Vorarlbergischen und Tyroler Gebirge, und übersicht den ganzen Bodensee, den Rhein und den Zellersee.

Ober-Castell, als eins der nördlichsten Punkte der Schweiz, welcher in unmittelbarer Verbindung mit mehrern am Horizont sichtbaren *Ammann-Bohnenberger*schen Hauptdreyeckspunkten in Schwaben gesetzt werden kann, schien mir sehr wohl geeignet einer der nördlichen Endpunkte der Schweizerischen Landesvermessung zu werden; in dieser Beziehung also sowohl als zum Behuf fernerer astronomischer Beobachtungen schien mir Ober-Castell einer genauen geographischen Ortsbestimmung wohl werth, und somit fafste ich den Entschlufs, alle Jahre die Beobachtungen zu sammlen, welche endlich zu diesem Zweck führen können.

Die folgenden sind also nur als ein Anfang derjenigen Serien zu betrachten, welche ich mit der Zeit zu liefern hoffe.

Die zu diesen Beobachtungen gebrauchten Instrumente waren folgende:

1. Eine 14 Tage in einem Aufzug gehende Pendeluhr mit Quecksilbercompensation von *F. Gutkäes* in Dresden

ganz nach der Construction der Englischen von *Hardy*, welche Herr Professor *Sniadecki* in Wilna im Berlinischen A. J. B. 1824. p. 140 näher beschreibt.

2. Ein 12zöll. Multiplicationskreis von *Utzschneider* u. *Liebherr* in München mit Verniers von 4 zu 4 Secunden und 2 Fernröhren von 16 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung.

3. Ein 10zöll. Spiegel-Sextant von *Troughton* in London mit Oelhorizont, der dem seel. Professor *Placidus Heinrich* in Regensburg gehört hat.

4. Ein großes astronomisches Fernrohr von 36 Zoll Brennweite und 42 Lin. Oeffnung von *Cauchoix* in Paris, mit Ocularen von 89 bis 147maliger Vergrößerung.

5. Ein hölzerner Quadrant für corresp. Sonnenhöhen.

6. Die nöthigen Barometer und Thermometer.

Die Zeitbestimmung beruht durchgehends auf corresp. Sonnenhöhen, welche an der oberwähnten auf mittlere Sonnenzeit regulirten Uhr genommen wurden.

Zur Bestimmung der Polhöhe von Ober-Castell mittelst des Polaris benutzte ich einerseits den Vortheil, welche dem Beobachter die Güte der *Fraunhofer*schen Fernröhre gewähren, indem sie mit ihrer 40maligen Vergrößerung den Polarstern zu jeder Stunde des Tages deutlich zeigen, und anderseits den Vortheil, den die Formeln des Hrn. Prof. *Littrow* (A. N. 1 Bd. p. 116) zur Berechnung der ausser der Culmination gemachten Beobachtungen darbieten, um mich an keine bestimmte Zeit für dieselben zu binden.

Die Zenithdistanzen wurden indessen jedesmahl wenig nach Sonnenuntergang genommen, so dafs alles noch bey Tage und ohne Beleuchtung verrichtet werden konnte. Bey der Berechnung derselben entnahm ich aus den Astronom. Hülfstafeln von Herrn Prof. *Schumacher* die Graden Aufsteigungen und Declinationen des Polarsterns, und bediente mich der *Carlini*schen Refractionen.

Breite, aus Zenithdistanzen des Polarsterns.

Ober-Castell	Repetitionen.	Barom. Stand.	Therm. n. Reaum.	Berechnete. Breite.
		z	o	° ′ ″
1826. Aug. 16.	6	26,683	+ 18,33	47 38 43,96
17.	6	26,779	18,90	43,34
23.	4	26,572	16,20*	51,48
Sept. 12.	6	26,729	13,00	42,82
13.	6	26,640	15,90	44,06
14.	6	26,594	15,60	41,74
16.	6	26,759	12,00	46,80
29.	4	26,729	15,00	43,47
	44			47 38 44,71
mit Weglassung der vom Mittel stark abweichenden Beobachtung *				43,74

4 Serien des Polaris im July 1822 und Aug 1823 beobachtet, hatten im Mittel gegeben	″ 44,09
ich hatte indessen das 2te Resultat als das zuverlässigste und glaube einstweilen als nördliche Breite von Schlofs Ober-Castell annehmen zu dürfen . . .	° ′ ″ 47 38 43,75

Zur Bestimmung der Länge von Ober-Castell wurden bis anhin folgende Sternbedeckungen vom Monde mit dem 3füfsigen achromatischen Fernrohr von *Cauchoix*, mit angebrachter 89maliger Vergröfserung beobachtet, nehmlich:

Ober-Castel.	Name d. Sterne.		Wahre Sonnenzeit.	Bemerkungen.
			h ′ ″	h ′ ″
1823 Aug. 27.	ε Arietis	A	. . . . . gut	MZ. 9 20 46,50
1825 July 10.	57 δ Arietis	A	12 34 40,99	auf die Sec. genau.
Sept. 17.	Scorp. PH. xvi. 68	E	. . . .	MZ. 7 41 58,72
	Scorp. PH. xvi. 72	E	. . . .	— 7 46 43,22
	g Scorp. PH. xvi. 71	E	. . . .	— 7 47 4,22
19.	* 8—9r Gr.	E	. . . .	— 6 55 3,14
25.	κ Piscium	E	15 14 24,02	auf die Sec. genau.
Octbr. 5.	74 f Geminorum	A	11 35 48,94	vielleicht 1″ zu spät beobachtet.
1826 May 14.	LL. x. p. 244	E	9 52 39,20	auf die Sec. genau.
15.	LL. x. p. 248	E	8 56 25.25	1″—2″ ungewifs.
20.	24. ι Libr. PH xv 3	E	8 35 42,80	etwas ungewifs.
July 17.	LL. xiii. p. 306	E	10 28 0,29	etwas ungewifs.
	* 6—7r Gr.	E	10 49 5,24	plötzl. eingetreten
			oder 5,74	
Aug. 13.	Sag. 14. PH xviii. 8	E	8 15 2,59	plötzl. eingetr.
Sept. 12.	* 6—7r Gr.	E	10 54 28,89	auf die Sec. genau.
13.	Capr. PH xxi. 257	E	11 29 31,80	auf die Sec. genau.
	46 c' Capr. PH xxi. 258	E	11 35 3,56	auf ½ Sec. genau.
23.	54 χ' Orionis	E	11 30 38,55	gute Beobachtung.
			oder 37,55	
		A	12 28 49,48	plötzl. ausgetr.
Nov. 4.	43 d Sag. PH xix 35	E	5 36 33,98	gute Beobachtung.
			oder 34,31	
	Sagit. 774 M. id. 39	E	5 56 5,30	gute Beobachtung.
1827 May 8.	40 ψ Virginis	E	8 44 48,65	plötzl. eingetr.
1828 Oct. 16.	Capr. PH xx. 79	E	11 4 5,77	letzter Lichtpunkt gute Beob.
	β Capr. 83	E	11 8 42,82	sehr zweifelhafte
		oder	9 42,82	Beobachtung.
22.	ο Piscium	A	6 21 34,31	hat viell. 3″—4″ früher stattgehabt.
28.	λ Geminorum	A	10 23 40,52	gut auf die Sec.

Der Herr Professor *Wurm* in Stuttgard, der die Gefälligkeit hatte, einige dieser Beobachtungen in Rechnung zu nehmen, fand aus 8 derselben im Mittel den Längen-Unterschied zwischen Ober-Castell und der Pariser Königl. Sternwarte = 27′ 9″,0 in Zeit, und schreibt mir bey diesem Anlafs: „dafs obgleich diese Länge immer noch einer „näheren und genaueren Bestimmung fähig seyn dürfte, er „sie doch innerhalb der Gränze von ein paar Secunden für „richtig halte."

Bey diesem Mittel mag es also bis auf weitere Bestimmungen sein Bewenden haben, und ich nehme für einmal:

Schlofs Ober-Castell nördl. Breite	=	47° 38′ 43″,75
Länge in Zeit v. d. Paris. Königl. Sternwarte	=	27′ 9″,0
von Ferro	=	26 47 15

A. v. Scherer, Oberst-Lieut.

The five occultations of Aldebaran (α Tauri) by the moon, in the year 1829, computed for nine different observatories in Europe, at the request of the Council of the Astronomical Society of London, by *T. Henderson*, Esq. of Edinburgh, and *T. Maclear* Esq. of Biggleswade, near Bedford *)

Place.	Immersion. Sidereal time.	Immersion. Mean time.	Immersion. Angle.	Emersion. Sidereal time.	Emersion. Mean time.	Emersion. Angle.
			April 7. 1829.			
	h m	h m	°	h m	h m	°
Dorpat	8 16	7 13	238	8 41	7 38	192
			July 25. 1829.			
Dorpat	21 36	13 22	261	22 29	14 16	54
Königsberg	21 7	12 54	259	21 59	13 46	53
Vienna	below the horizon.			21 35	13 21	55
			August 21. 1829.			
Dorpat	6 8	20 7	297	7 19	21 18	121
Königsberg	5 38	19 37	284	6 51	20 50	134
Vienna	5 21	19 20	265	6 30	20 29	159
Naples	5 29	19 28	238	6 3	20 2	200
Milan	4 43	18 42	247	5 47	19 46	164
Paris	3 59	17 58	238	5 13	19 11	138
Greenwich	3 45	17 44	254	5 2	19 1	125
Edinburgh	3 30	17 20	268	4 46	18 45	105
Dublin	3 12	17 11	257	4 28	18 27	107
			October 15. 1829.			
Dorpat	0 52	11 15	292	1 41	12 4	35
Königsberg	0 17	10 40	283	1 7	11 31	32
Vienna	23 45	10 8	265	0 41	11 4	34
Naples	23 22	9 45	243	0 22	10 46	41
Milan	23 10	9 34	262	0 4	10 27	30
Paris	22 51	9 14	280	23 35	9 58	19
Greenwich	22 48	9 12	292	23 25	9 49	12
Edinburgh	22 50	9 13	313	23 12	9 35	358
Dublin	22 31	8 55	306	22 56	9 20	1
			December 9. 1829.			
Dorpat	1 4	7 51	262	2 8	8 55	64
Königsberg	0 29	7 16	253	1 33	8 20	65
Vienna	0 0	6 47	236	1 3	7 50	66
Naples	23 42	6 29	215	0 41	7 28	69
Milan	23 25	6 12	233	0 25	7 12	61
Paris	23 1	5 49	249	23 59	6 46	51
Greenwich	22 57	5 44	257	23 53	6 40	47
Edinburgh	22 53	5 40	271	23 44	6 31	41
Dublin	22 36	5 23	268	23 27	6 14	39

In the preceding ephemeris, the column marked Angle, denotes the point of the moon's limb where the phenomenon will take place, reckoning from the vertex, or highest point of the moon's limb, towards the west, or right hand, round the circumference.

The occultations in April and July will not be visible at Greenwich, nor will they be seen in any of the western part of Europe.

The object of the Council in procuring these computations has been to induce astronomers to look out for the occultations, with a view principally to determine whether Aldebaran will appear projected on the face of the moon, as has frequently been observed in former occultations of this star. It is therefore requested that particular attention be paid to the following circumstances: viz. 1°. Whether the star undergoes any change of light, of colour, or of motion, on its immediate approach to the edge of the moon: 2°. Whether it appears to be projected on the moon's disc, and for how long a time: 3°. Whether the dark limb of the moon be distinctly visible and well defined at the time of the phenomenon: 4°. Whether the star, on its emersion, appears on the moon's disc, or emerges quite clear of the moon's border.

In recording these observations, it is desirable that the observer should describe the telescope made use of; and that the same instrument should be employed in observing both the immersion and emersion: that it should be noted whether the telescope was adjusted to the moon or to the star; and whether it had been altered during the observation. And, as it is probable that the phenomenon may differ in some slight particulars, even to persons observing together in the same place, it is hoped that the actual appearances will be recorded (as they may present themselves) by each person,

---

*) Von der astronomischen Gesellschaft in London, mir mit dem Ersuchen es einzurücken, durch Herrn *Baily* gesandt.
S.

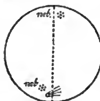
without suffering his impression to be biassed by the opinion or representations of others.

It is further requested that, in recording such observations as may be made, the correct time (as well as the place) of observation may be given: that is, the time shown by the clock corrected for its error; in order that comparisons may be made of the best mode of computing occultations. Two different methods have been pursued in computing the ephemeris here given: and although the results have agreed sufficiently near to enable the Council to ascertain the time to the nearest minute, yet in some of the cases the results have varied from each other much more than might have been expected. The computations will probably be revised and investigated, when the correct time and place are ascertained.

Notizen über den 1808 am 6ten Februar von *Pons* entdeckten Cometen.

Auf meine Anfrage an Herrn *Pons*, ob er über diesen Cometen nicht unter seinen Papieren noch Notizen fände, hatte er schon vor längerer Zeit die Gefälligkeit mir folgendes durch Herrn *Inghirami* zu senden. So unvollständig diese Notiz auch ist, glaubte ich sie doch in den Astron. Nachr. aufnehmen zu müssen.

La comète du 6 Fevrier 1808 est une des comètes qui ont echappé aux Astronomes sans pouvoir en calculer les Elemens, à cause que l'on n'en a pu avoir que quelques positions très-douteuses par méprise avec d'autres nébuleuses. Elle était très-faible et difficile à voir. Sa nébulosité était ronde; elle s'étendait à peu|près un dégré et on y soupçonnait par intervalle un très-faible noyau en deux parties. Son mouvement était assez rapide vers le sud et l'on n'a pu l'apercevoir que 3 jours parceque le clair de lune était très-fort, de sorte que malgré de recherches très-opiniatres, on ne pouvait pas même la soupçonner le 10.



Configuration renversée du 9 Février vers les 5h du matin dans le grand chercheur qui à peu près a 3 dégrés de champ.

Les deux nébuleuses marquées dans la figure sont sur le ventre d'Ophiuchus un peu au dessous de l'Equateur.

S.

Dunlops Verzeichnifs von Doppelsternen.

Am 9ten Mai legte Herr *Dunlop* der astronomischen Gesellschaft in London genäherte Bestimmungen von 254 Doppelsternen der südlichen Halbkugel vor, die er in Paramatta gemacht hatte.

Er benutzte die Nächte ohne Mondschein zur Beobachtung der Nebelflecken (deren Verzeichnifs in den Ph. Transact. von diesem Jahre steht) und die Nächte in denen der Mond schien zu den Doppelsternen. Seine Instrumente waren ein 46zölliges parallactisch aufgestelltes Fernrohr mit einem Micrometer von seiner Arbeit, und einem andern von *Amici* mit doppelten Bildern, und ein 9füfsiges Spiegeltelescop. Das letzte war ohne Micrometer, und Hr. *Dunlop* schätzte den Ort der Doppelsterne indem sie durch das Feld gingen. Es scheint also, wie auch der Titel schon anzeigt, dafs dies Verzeichnifs mehr einem mit schärferen Instrumenten versehenen Beobachter zum Leitfaden dienen, als selbst genaue Bestimmungen geben soll.

α Crucis ist ein Doppelstern, der sowohl an Entfernung als Gröfse Castor gleicht, α Centauri ein Stern erster Grösse der in etwa 20″ Entfernung einen Stern 4ter Gröfse bei sich hat. (*Phil. Mag.* 1828. *Jul.*)

Saturnsring.

Auf Herrn Professor *Hardings* Ersuchen stellte Herr *Herschel* und Herr *South* Messungen der Abstände des Saturnrings an beiden Seiten von der Saturnskugel an. Herrn *Souths* micrometrische Messungen (an seinem 5füfsigen Aequatoreal) gaben am 26sten und 29sten April, und 8ten May den westlichen Zwischenraum 3″,532, und den östlichen (rechter Hand) 3″,607. Dabei bemerkt er, dafs am 26sten April 20 Messungen (10 von ihm, 10 von Herrn *Herschel*) die Zwischenräume vollkommen gleich gaben, jeden = 3″.472. Herrn *Herschels* Messungen nemlich gaben den westlichen Raum (links im Fernrohr) 3″,612, und den östlichen 3,442 Herrn *South's* den ersten 3″,331 und den letzten 3″,502.

Hr. *Herschel* fand ohnerachtet dieser Messungen, nach genauer Betrachtung, dafs ohne allen Zweifel der östliche Zwischenraum (rechts im Fernrohr) grösser schiene. (*Ph. Mag.* 1828 *Jul.*)

Anmerkung des Herausgebers. Die Verschiedenheit dieser Messungen sowohl unter sich als mit den von Herrn Professor *Struve* erhaltenen Resultaten, scheint ihren Grund in dem Umstande zu haben, dafs die Herren *Herschel* und *South* den Zwischenraum zwischen Saturn und dem innern Rand des Ringes gemessen haben, obgleich damals der innere Rand des Ringes rechts verwaschen und undeutlich war, also keine scharfe Beobachtung erlaubte. Dies Phänomen, dafs ich an 5 oder 6 Abenden vor einigen Jahren, ehe ich an Herrn Prof. *Struve* schrieb, in ganz verschiedenen Abschnitten der Rotationsperiode durch meinen 6füfsigen Fraunhofer bemerkte und damals gleich Herrn Dr. *Olbers* mittheilte, scheint mir das sonderbarste bei der ganzen Sache zu seyn. Der innere Rand des Ringes links war immer scharf begränzt, und der innere Rand rechts verwaschen. Herr Professor *Struve* fand dasselbe durch seinen grofsen Refractor und zog deswegen vor von der Saturnskugel bis zum äussern Rande des Ringes zu messen.

S.

Einzelne Beobachtungen.

Am 13ten Junius erhielt die Astronomische Gesellschaft in London zwei Beobb. von Finsternissen in Benares von Herrn *Prinsep* gemacht. Die erste war eine Sonnenfinsternifs 1827. April 26, deren Anfang er nicht beobachtet hat, deren Ende er aber 20h 3′ 7″,5 mittl. Zeit in Benares angiebt. In diesem Momente war der Sonnenrand frei vom Monde, aber 10″ oder 15″ später schien es ihm noch, als ob der Sonnenrand sich gegen den Punct den der Mond eben verlassen hatte ausdehnte.

Herr *Walter Evers* in Cawnpore beobachtete das Ende dieser Finsternifs um 19h 56′ 3″,5 mittl. Zeit des Orts.

Die zweite beobachtete Finsternifs war die Mondfinsternifs vom 3ten Novbr. 1827. Die Angaben sind in mittlerer Zeit von Benares.

	h	′	″
Der Mondsrand ward trübe . . .	8	42	0
Der Mondsrand unsichtbar	8	44	18
Der Mondsrand von derselben Farbe als der Himmel	8	45	30
Bestimmter Schatten	8	46	1
Ein heller Fleck verschwindet . . .	8	52	26
Eintritt eines kleinen Sterns . . .	10	42	14,2
Durchgang des Mondes durch den Meridian			
Rd. 1	11	45	48,2
Rd. 2	11	47	57,1
Ende der Finsternifs	12	1	6

Herr *Walter Ewers* beobachtete in Cawnpore den Anfang dieser Finsternifs um 8h 35′ 23″ mittl. Zeit. (Der Längenunterschied zwischen Cawnpore und Benares ist = 10′ 12″ in Zeit angenommen.)

Herr *Rümker* sandte der Astron. Gesellschaft mehrere Beobb. aus Paramatta:

1. die Solstize December 1826, Januar 1827, December 1827.
2. Beobachtung der untern Conjunction der Venus 1827 im December.
3. Beobachtungen der Mondssterne 1826 u. 1827.
4. Oerter einiger Fixsterne der südlichen Halbkugel.
5. Verzeichnifs der Sterne mit denen der grofse Comet 1825 verglichen ward.
6. Verbesserte Beobachtungen dieses Cometen.
7. Bestimmung der Breite dieser Sternwarte durch Reflection.

Herr *Curnin* aus Bombay sandte einen genauern Bericht über seine Beobb. der Mondssterne von 1825. Er berechnet aus Vergleichung mit den Beobb. in Greenwich und Bushey Heath die Länge der Sternwarte zu Bombay

4h 51′ 9″ östl. von Greenwich.

(*Ph. Mag.* 1828. *August.*)

Beobachtungen des *Encke*schen Cometen von Herrn Professor *Encke* in Berlin.

Aufser den früheren Beobachtungen des Cometen habe ich noch die folgenden erhalten.

	Mittl. Berl. Zeit. h ′ ″	AR. Com. ° ′ ″	Declin. ° ′ ″	Diff. AR. ′ ″	Diff. Decl. ′ ″
Nov. 25.	6 45 30	319 29 53	+12 50 25	−3 5,1	− 53,5
26.	6 48 46	318 32 18	12 16 9	−3 16,2	−1 35,4
Dec. 2.	6 48 24	312 50 0	8 40 50	−3 37,0	−1 5,6
5.	6 37 28	309 56 42	6 49 28	−3 43,5	−1 55,4
6.	6 50 57	308 57 17	+ 6 9 58	−3 57,5	−1 22,0
16.	5 45 24	298 6 14	− 1 1 36	−4 41,2	−1 46,1

Die Fehler werden hiernach etwa seyn

	AR. ′ ″	Decl. ′ ″
Oct. 13.	− 2 3	+ 16
Nov. 6.	− 2 20	− 34
25.	− 3 10	− 1 14
Dec. 5.	− 3 46	− 1 38
16.	− 4 41	− 1 46

welche durch Zuziehung auswärtiger Beobachtungen wenigstens nicht sehr wesentlich modificirt werden dürften.

Der Einfluſs der Durchgangszeit durch das Perihel für diese Tage ergiebt sich aus den Bedingungsgleichungen, wenn unter *dM.* Secunden der mittleren Anomalie verstanden werden (jede dieser Secunden ist = 0,0009347 Tag. des Durchgangs):

	AR. cos δ	Decl.
Oct. 13.	+ 1,47 *dM.*	+ 2,04 *dM.*
Nov. 6.	− 1,36 —	+ 2,38 —
25.	− 5,13 —	+ 0,60 —
Dec. 6.	− 7,38 —	− 0,71 —
16.	−10,22 —	− 2,60 —

so daſs die Aenderung der Durchgangszeit höchstens einige Hunderttheile des Tages betragen kann.

Elemente, bei denen die angebrachte Correction, um welche der Comet jedesmal früher in das Perihel kommt, fehlt, wie die neueren *Damoiseau*schen (Conn. d. T. 1830), geben für diese Tage folgende Fehler:

	AR.	Decl.
Oct. 13.	− 11′	− 6′
Nov. 6.	+ 4	− 8
25.	+ 28	+ 1
Dec. 5.	+ 41	+ 7
16.	+ 56	+ 17

deren Gang und Gröſse zeigt, daſs sie hauptsächlich von der Durchgangszeit abhängen, welche Herr *Damoiseau* um 0,35 Tag später annimmt. Die älteren Elemente (Conn. d. T. 1827) geben noch gröſsere Fehler. Die dort gegebene Ephemeride welche sich der Wahrheit mehr nähert, ist durch Rechnungsfehler irrig.

Encke.

Gang eines Chronometers von Herrn *Kessels.*

Herr *Kessels* überlieferte mir am 3ten April 1827 den Boxchronometer Nr. 1261 der Sternzeit ging und halbe Secunden schlug zur Prüfung, mit der Bemerkung er werde wahrscheinlich seinen Gang im Anfange acceleriren und erst nach einiger Zeit den beständigen Gang annehmen.

Ich lasse die Vergleichungen folgen, und bemerke, daſs ich immer Acceleration mit −, Retardiren mit + bezeichne.

1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.
	″		″		″
April 4	+ 0,6	Juli 12	− 0,8	Aug. 7	− 1,8
— 5	0,5	—14	0,8	— 8	2,1
— 6	0,4	—15	0,9	— 9	2,0
— 7	0,2	—16	0,7	—10	2,1
— 8	0,3	—17	0,9	—11	2,2
— 9	0,2	—18	0,9	—12	2,0
—10	+ 0,1	—19	0,8	—13	2,0
—11	− 0,1	—20	0,9	—14	2,0
—12	+ 0,1	—21	1,0	—15	1,9
—13	0,5	—22	1,0	—16	2,0
—14	0,4	—23	1,2	—17	2,1
Mai 7	0,4	—24	1,3	—18	1,9
— 9	+ 0,1	—25	1,1	—19	2,3
—11	0,0	—26	1,2	—20	2,3
—13	0,0	—27	1,3	—21	2,2
—15	− 0,3	—28	1,2	—22	2,2
—17	0,4	—29	1,5	—23	2,2
—19	0,2	—30	1,8	—24	2,0
—22	− 0,3	—31	1,6	—26	2,2
—24	0,6	Aug. 1	1,6	—27	2,1
—25	0,5	— 2	1,6	—28	2,2
Juli 9	0,6	— 3	1,7	—29	2,1
—10	0,8	— 5	1,7	—30	2,0
—11	0,8	— 6	1,9	—31	2,1

1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.
	″		″		″
Sept. 1	− 2,2	Oct. 9	− 2,5	Nov. 18	− 3,7.
— 2	2,3	—10	2,6	—19	3,5
— 3	2,3	—12	2,6	—20	3,7.
— 4	2,2	—13	2,6	—21	3,7
— 5	2,1	—14	2,6	—22	3,5
— 6	2,1	—15	2,6	—23	3,5
— 7	2,3	—16	2,5	—24	3,4
— 8	2,3	—17	2,5	—25	2,0
—10	2,3	—18	2,8	—26	3,1
—11	2,4	—19	2,6	—27	3,2
—12	2,6	—20	2,4	—28	3,3
—13	2,3	—21	2,3	—29	3,6
—14	2,8	—22	2,2	—30	3,7
—15	2,5	—23	2,2	Dec. 1	3,0
—16	2,4	—25	2,4	— 2	3,0
—18	2,8	—26	2,6	— 3	3,1
—19	2,8	—28	2,8	— 4	3,4
—20	2,5	—29	2,6	— 5	3,6
—21	2,8	—30	2,1	— 6	4,0
—22	2,4	—31	2,8	— 7	3,9
—23	2,4	Nov. 1	3,2	— 9	3,8
—24	2,7	— 3	3,3	—10	3,9
—25	2 8	— 4	3,3	—11	3,9
—26	2,7	— 6	3,4	—13	3,9
—27	2,9	— 7	3,3	—14	3,6
—28	2,9	— 8	3,3	—16	3,8
—29	3,3	— 9	3,3	—17	4,1
—30	2,9	—10	3,4	—18	3,6
Oct. 1	3,1	—11	3,5	—20	3,8
— 2	3,0	—12	3,3	—22	3,9
— 3	2,8	—14	3,2	—24	3,4
— 4	2,8	—15	3,4	—26	3,7
— 5	2,6	—16	3,6	—28	3,9
— 7	2,5	—17	3,6	—31	3,5
— 8	− 3,0				

1828. Datum.	Tägl. Gang.	1828. Datum.	Tägl. Gang.	1828. Datum.	Tägl. Gang.
Jan. 2	− 3″,6	Jan. 25	− 4″,0	Febr. 14	− 3″,6
— 6	4,1	— 27	4,2	— 16	4,0
— 9	1,7	— 29	4,0	— 18	4,0
— 11	3,1	— 31	4,1	— 20	4,1
— 13	3,6	Febr. 2	4,0	— 22	4,3
— 15	3,5	— 4	4,2	— 24	4,5
— 17	2,7	— 6	4,2	— 26	4,5
— 19	2,9	— 8	4,4	— 28	4,6
— 21	3,1	— 10	4,2	März 1	4,6
— 23	4,0	— 12	3,8		

Es ist bei dieser Uebersicht zu bemerken, dafs er vom 14ten April bis 7ten Mai zweimal mit mir die Reise nach Copenhagen machte, und vom 25ten Mai bis 9ten Julius von Herrn Hofrath *Gaufs* zu seinen Beobachtungen mit dem Zenithsector gebraucht ward.

Im März 1828 ward er rein gemacht, und darauf Hrn. *Bohnenberger*, der ihn erkauft hatte, nach Tübingen gesandt. Obgleich er nun sehr sorgfältig verpackt war, mufs die Behandlung unterwegs doch zu rauh gewesen seyn, denn Herr Prof. *Bohnenberger* empfing ihn mit zerbrochener Axe der Unruhe. Er ward darauf wieder an Herrn *Kessels* gesandt, reparirt, und von neuem nach Tübingen, doch diesmal glücklicher, mit der Post versandt.

Ueber seinen jetzigen Gang verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Prof. *Bohnenberger* folgende Uebersicht, die auch diesmal Herrn *Kessels* Voraussagung bestätigt, der nach der Reparatur Herrn Prof. *Bohnenberger* schrieb, der Chronometer werde wiederum seinen Gang beschleunigen und erst nach einiger Zeit ihn fest annehmen.

Obgleich ein Boxchronometer nicht für verticale Lage regulirt wird, versuchte Herr Prof. *Bohnenberger* es ihn zwey Tage in dieser Lage zu beobachten und erhielt den täglichen Gang

Sept. 14. − 1″,8
Sept. 15. − 1″,8

also von dem in gewöhnlicher Stellung nicht 2″ verschieden. Vom 21sten bis 26sten October war er auf einer Reise im Wagen.

Täglicher Gang von Kessels Nr. 1261.

1828. Tag.	Tägl. Gang.	Anz. d. beob. Sterne.	1828. Tag.	Tägl. Gang.	Anz. d. beob. Sterne.
Aug. 12			Sept. 20	− 3″,7	6
— 13	− 0″,3	⊙	— 21	4,2	6
— 14	0,5	⊙	— 23	4,3	3
— 15	0,5	⊙	— 24	4,4	2
— 16	0,4	⊙	— 25	4,4	7
— 17	0,5	3	— 26	4,6	7
— 18	0,8	1	— 27	4,6	5
— 19	1,0	3	— 28	4,6	3
— 20	0,7	7	— 30	4,7	3
— 21	0,8	4	Oct. 1	4,6	1
— 22	1,4	2	— 4	4,5	5
— 26	1,7	2	— 5	4,6	⊙
— 27	1,9	6	— 7	4,6	4
— 28	1,8	2	— 9	4,5	2
— 30	2,0	2	— 12	4,3	4
— 31	2,2	6	— 13	4,5	⊙
Sept. 1	2,4	1	— 17	4,4	⊙
— 4	2,9	3	— 19	4,1	⊙
— 6	3,1	8	— 21	4,2	2
— 7	3,0	6	— 28	4,4	2
— 8	3,1	6	— 29	4,1	2
— 10	3,5	1	Nov. 1	4,1	1
— 11	3,9	2	— 3	4,5	1
— 13	3,8	1	— 4	4,5	3
— 17	3,5	6	— 5	4,2	3
— 19	− 3,7	6	— 6	4,3	2

S.

N a c h r i c h t e n.

Den astronomischen von *Lalande* gegründeten Preis haben die Herren *Carlini* und *Plana* für ihr Werk über geodätische und astronomische Beobachtungen erhalten.

Eine der goldenen königlichen Medaillen hat die Royal Society in London dem Herrn Professor *Encke* für seine durch die Wiedererscheinung bestätigte auf den Widerstand des Aethers begründete Berechnung seines Cometen gegeben.

Der vielverehrte Dr. *Wollaston* liegt gefährlich krank, dennoch liefert er mehrere Abhandlungen für die R. S. Es ward am 20sten Novbr. eine Abhandlung von ihm über Platina verlesen. Am 27sten November über den Gebrauch zweyer planoconvexen Linsen von Glas, die eine einfache Saphirlinse ersetzen sollen, da der hohe Preis der Sapphirlinsen sie nicht so allgemein macht, wie es nach ihrer Vortreflichkeit zu wünschen wäre.

Sir H. *Davy* hat der R. S. eine Abhandlung gesandt, die neuere Versuche von ihm über die Natur des Schlages der Torpedo enthält. Dieser Schlag ist freilich dem Gefühl nach nicht von einem electrischen zu unterscheiden, aber unterscheidet sich in dem merkwürdigen Umstande sowohl von der *Volta*ischen als der gewöhnlichen Electricität, dafs er weder dieselben chemischen noch magnetischen Würkungen hervorbringt.

Hrn. *Faraday* ist es gelungen mit boraxsaurem Bley Glas zu machen, dessen specif. Schwere = 5,3 ist. Ein Fernrohr von 2⅜ Zoll Oeffnung ist schon von diesem Glase gemacht, u. vorzügl. ausgefallen.

Der selige *Fraunhofer* verfertigte mit dem Dorpater grofsen Refractor zugleich einen zweiten von denselben Dimensionen und derselben Güte. Dies Instrument ist jetzt von S. M. dem Könige von Preussen für die Berliner Sternwarte erkauft, und wird dem Vernehmen nach ehestens dahin abgehen.

Das optische Institut in München hat ebenfalls jetzt an Hrn. Prof *Bessel* den schon seit längerer Zeit von ihm bestellten 8füfs. Heliometer versandt, über den ich meinen Lesern bald eine nähere Nachricht vorlegen zu können hoffe. *S.*

Altona im Januar 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 151.

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben.

Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*.

1.

In Nr. 145 der Astr. Nachr. habe ich die Art erläutert, wie die Bedeckungen der Fixsterne leicht vorausberechnet werden können; gegenwärtig werde ich über die Berechnung der Beobachtungen derselben etwas sagen, bei dieser Gelegenheit aber die Aufgabe allgemeiner betrachten, so dafs sie auch die Sonnenfinsternisse und die Vorübergänge der unteren Planeten vor der Sonne umfafst.

Man hat bisher zwei, in ihren Gründen verschiedene Methoden zu diesen Rechnungen angewandt. Die erste derselben verfolgt die Erscheinung in der Art wie sie sich dem Beobachter darstellt. Sie erfordert daher die Berechnung der scheinbaren Entfernungen des verfinsternden und verfinsterten Gestirns vom Pole, so wie ihrer scheinbaren Halbmesser, damit durch die ersteren, verbunden mit der aus den scheinbaren Halbmessern folgenden Entfernung der Mittelpunkte, der Winkel am Pole gefunden werden könne; ferner erfordert sie die Berechnung der im Sinne dieses Winkels stattfindenden Parallaxen, damit durch Hinzufügung derselben zu dem Winkel am Pole, der ähnliche Winkel, so wie er im Mittelpunkte der Erde erscheint, bekannt werde; endlich ergiebt sie, aus der Gröfse dieses Winkels und der aus den Tafeln beider Gestirne abgeleiteten Geschwindigkeit, womit er sich ändert, die Zeit zwischen den Momenten der Beobachtung und der Zusammenkunft beider Gestirne, wodurch die letztere, nach dem Meridiane des Beobachtungsorts ausgedrückt, gefunden wird. — Diese Methode ist sehr alt, indem schon *Kepler* sie vorgetragen hat; in neuerer Zeit ist sie von *Lalande* *), und vollständiger und reiner von *Bohnenberger* **) entwickelt worden. Beide nehmen für den erwähnten Pol den der Ekliptik; *Gerstner* ***) aber bezieht die Rechnungsvorschriften, welche diese Methode erfordert, auf den Pol des Aequators. *Carlini* *) endlich hat sie dadurch vervollkommnet, dafs er, im Falle das verfinsterte Gestirn ein Fixstern ist, die Parallaxe nicht für den Mittelpunkt des verfinsternden, sondern für den Punkt seines Randes, wo der Eintritt oder Austritt erfolgt, d. i. für einen Punkt dessen scheinbarer Ort dem Orte des Sterns gleich ist, berechnet, wodurch, statt des scheinbaren Halbmessers, der wahre in die Rechnung kömmt, und die Berechnung sowohl des ersteren, als auch der wahren Länge zur Zeit der Beobachtung, vermieden wird. Diese Methode hat auch die vielfältigen vorhandenen Bemühungen erzeugt, für die Wirkungen der Parallaxe geschmeidige Formeln zu finden; so wie zahlreiche Abhandlungen, welche ihre Darstellung zum Zwecke haben, deren vollständigere Ausführung ich hier unterlassen zu dürfen glaube.

Die zweite Methode dagegen berücksichtigt die einzelnen Momente der Erscheinung nicht, sondern sie besteht darin, dafs der Ausdruck der scheinbaren Entfernung der Gestirne, durch ihre und des Beobachtungspunktes geocentrische Oerter, der Summe oder dem Unterschiede der scheinbaren Halbmesser (jenachdem eine äufsere oder innere Berührung der Ränder beobachtet worden ist) gleichgesetzt und hierdurch eine Gleichung erlangt wird, deren unbekannte Gröfse die Conjunctionszeit ist. Diese Methode verdanken wir *Lagrange*, dessen Abhandlung darüber **) die Rechnung so entwickelt, dafs die Zeit der Zusammenkunft in der Länge als unbekannte Gröfse erscheint; sie ist weniger angewandt worden als die frühere, allein ihr Einflufs ist über die Lehre von den Finsternissen weit hinausgegangen und hat den Aufgaben der Astronomie im Allgemeinen, eine neue Form gegeben. *Clausen* hat, in einem schönen, Astr. Nachr. Nr. 40 abgedruckten Aufsatze, die Zeit der kleinsten geometrischen Entfernung zur unbekannten Gröfse gewählt.

*) Astronomie §. 1977 etc.
**) Geogr. Ortsbestimmungen S. 323 etc.
***) Astr. Jahrbuch 1798. S. 128.

*) *v. Zach* Monatl. Corr. B. XVIII. S. 528.
**) Astr. Jahrb. 1782. S. 16.

2.

Man beabsichtigt, bei der Berechnung beobachteter Erscheinungen der hier betrachteten Art, die Erfindung, entweder der Verbesserungen der aus den astronomischen Tafeln genommenen Rechnungselemente, oder der Mittagsunterschiede der Beobachtungsörter. In Beziehung auf den letzten Zweck ist die erste Methode noch nicht vollständig entwickelt worden, indem die geocentrischen Entfernungen der Gestirne von dem Pole und ihre Horizontalparallaxen, zur Zeit der Beobachtung an einem Orte von unbekanntem Mittagsunterschiede, als bekannt vorausgesetzt werden, obgleich sie von dem Mittagsunterschiede abhängen. Von practischer Erheblichkeit ist der hieraus entstehende Fehler nur, in sofern er von der Breite (oder Declination) des Mondes herrührt; allein er kann leicht verbessert werden. Bezeichnet man nämlich die aus der Rechnung hervorgehende Conjunctionszeit durch τ, und den Einfluſs welchen eine Verbesserung (x) des in der Rechnung angenommenen Mittagsunterschiedes (d) auf dieselbe äufsert, durch ax, so ist die wahre Conjunctionszeit $= \tau + ax$, die gleichgeltende Zeit des ersten Meridians $= \tau - d - x + ax$; diese, verglichen mit derselben, aus Beobachtungen an Oertern von bekannten Meridianen gefundenen Zeit τ'_1 giebt

$$x = \frac{\tau - d - \tau'}{1 - a},$$

oder den wahren Mittagsunterschied

$$d + x = \tau - \tau' + \frac{a}{1-a}(\tau - d - \tau')$$

Wenn man, wie es gewöhnlich ist, den Einfluſs der Veränderung $\Delta\delta$ der Breite (oder Declination) auf die Conjunctionszeit berechnet hat, und ihn durch $m\Delta\delta$, die Veränderung von δ in einer Zeitsecunde durch β bezeichnet, so ist $a = m\beta$. Man sieht hieraus, daſs es, bei der gewöhnlichen Rechnungsart in Beziehung auf die Ekliptik, wo β bis zu $0'',055$ steigen kann, nicht selten vorkommen wird, daſs das bisher vernachlässigte Glied den zehnten Theil des Fehlers des vorausgesetzten Mittagsunterschiedes beträgt; bei nahe centralen Bedeckungen ist diese Vernachlässigung unbedeutend; bei Vorübergängen von kurzer Dauer kann sie das Resultat ganz täuschend machen.

Die zweite Methode setzt dagegen den Mittagsunterschied nicht als bekannt voraus, sondern bestimmt ihn durch Auflösung einer Gleichung, welche (allgemein genommen) durch aufeinanderfolgende Näherungen erlangt wird, deren erste selbst von einer beiläufigen Kenntniſs des Mittagsunterschiedes befreit werden kann. Ich werde zeigen, daſs dieser Vortheil der zweiten Methode vor der ersten, nicht ihr einziger ist, sondern daſs sie auch durch leichtere Rechnung zum Ziele führt. Dieses erlangt man, wenn man, aufser den Verbesserungen der Rechnungselemente, nicht die Zeit der Zusammenkunft, sondern geradezu den Mittagsunterschied des Beobachtungsorts, zur unbekannten Gröſse wählt. In der That kann die Conjunctionszeit als eine Hülfsgröſse angesehen werden, deren Aufsuchung nur in sofern ein Interesse hat, als sie ein Datum zur Bestimmung der Fehler der Tafeln gewährt; bestimmt man diese Fehler direct, ohne Dazwischenkunft der Conjunctionszeit, so wird ihre Kenntniſs ganz überflüssig; will man sie dennoch erlangen, so hat dieses, nachdem der Fehler der Tafeln gefunden ist, keine Schwierigkeit.

3.

Zuerst werde ich die Gleichung für die äufsere oder innere Berührung zweier kugelförmigen Gestirne allgemein und vollständig entwickeln. Die Bezeichnungen, welche ich anwenden werde, sind:

α, δ, ρ, AR., Decl., horiz. Halbmesser des näheren Gestirns.
A, D, R, dasselbe für das entferntere Gestirn.
α', δ', ρ', A', D', R', } dieselben Gröſsen, so wie sie am Beobachtungsorte erscheinen.
μ, Φ' .... AR. und Decl. des verbesserten Zeniths.
π, π' .... Aequatoreal-Parallaxen beider Gestirne.
Δ, Δ', r ... Entfernungen beider Gestirne und des Erdmittelpunkts von dem Beobachtungsorte.

Ich habe hier die Bezeichnungen nach dem Aequator benannt; man kann sie aber eben sowohl nach der Ekliptik benennen; oder auch allgemeiner einen willkürlichen Punkt der Himmelskugel annehmen, den gröſsten Kreis, dessen Pol er ist, für den Aequator, und einen willkürlichen Punkt in diesem gröſsten Kreise für den Anfangspunkt der Rectascensionen substituiren. Es ist unnöthig für jede Annahme hierüber, die Rechnung besonders zu entwickeln, da sie für alle gleich ist.

Man hat bekanntlich:

$$[1] \ldots \begin{cases} \Delta \cos\delta' \sin\alpha' = \cos\delta \sin\alpha - r\cos\Phi'.\sin\pi \sin\mu \\ \Delta \cos\delta' \cos\alpha' = \cos\delta \cos\alpha - r\cos\Phi'.\sin\pi \cos\mu \\ \Delta \sin\delta' = \sin\delta - r\sin\Phi'.\sin\pi \\ \\ \Delta' \cos D' \sin A' = \cos D \sin A - r\cos\Phi'.\sin\pi' \sin\mu \\ \Delta' \cos D' \cos A' = \cos D \cos A - r\cos\Phi'.\sin\pi' \cos\mu \\ \Delta' \sin D' = \sin D - r\sin\Phi'.\sin\pi' \end{cases}$$

Bezeichnet man die ersten dieser drei Gröſsen durch a, b, c; die anderen durch a', b', c', so hat man unmittelbar

$$\Delta\Delta'[\cos\delta' \cos D' \cos(\alpha' - A') + \sin\delta' \sin D'] = aa' + bb' + cc',$$

und da der in $\Delta\Delta'$ multiplicirte Ausdruck der Cosinus der scheinbaren Entfernung der Mittelpuncte (Σ) ist,

$$\Delta\Delta' \cos\Sigma = aa' + bb' + cc'.$$

Für den Anfang und das Ende der Finsternifs ist aber

$$\Sigma = \rho' \pm R',$$

wo das obere Zeichen einer äufseren, das untere einer inneren Berührung der Ränder zugehört, also ist auch

$$\Delta\Delta' \cos\Sigma = \Delta\Delta' \cos\rho' \cos R' \mp \Delta\Delta' \sin\rho' \sin R',$$

woraus, verbunden mit

$$\Delta \sin\rho' = \sin\rho,\quad \Delta \cos\rho' = \sqrt{(aa+bb+cc-\sin\rho^2)}$$
$$\Delta' \sin R' = \sin R,\quad \Delta' \cos R' = \sqrt{(a'a'+b'b'+c'c'-\sin R^2)}$$

der Ausdruck

$$\Delta\Delta' \cos\Sigma = \sqrt{(aa+bb+cc-\sin\rho^2)}\sqrt{(a'a'+b'b'+c'c'-\sin R^2)} \mp \sin\rho \sin R$$

folgt. Setzt man dieses $= aa' + bb' + cc'$ und schafft man die Quadratwurzeln weg, so erhält man

$$(aa+bb+cc)(a'a'+b'b'+c'c') - (aa'+bb'+cc')^2 =$$
$$\sin\rho^2 (a'a'+b'b'+c'c') + \sin R^2 (aa+bb+cc) \pm 2\sin\rho \sin R\, (aa'+bb'+cc')$$

oder, nach einer leichten Umformung,

$$[2] \ldots (ab'-a'b)^2 + (ac'-a'c)^2 + (bc'-b'c)^2 =$$
$$(a'\sin\rho \pm a\sin R)^2 + (b'\sin\rho \pm b\sin R)^2 + (c'\sin\rho \pm c\sin R)^2.$$

Diese Gleichung ist die eigentliche Grundlage der Analyse der Finsternisse; sie ist nämlich g a n z entwickelt, indem die Gröfsen, welche sie enthält, sich nur auf den Mittelpunkt der Erde beziehen. Sie ist übrigens unzähliger Umformungen fähig, indem entweder die Lage des Pols und des Anfangspunkts der Winkel an demselben, willkürlich angenommen, oder auch die Summe dreier Quadrate.

$$ee + ff + gg$$

in die Summe dreier anderen Quadrate

$$(e\cos u + f\sin u \cos v - g\sin u \sin v)^2$$
$$+ (e\sin u - f\cos u \cos v + g\cos u \sin v)^2$$
$$+ (f\sin v + g\cos v)^2,$$

unter willkürlicher Annahme von u und v, umgeformt werden kann.

4.

Der einfachste Fall einer Finsternifs ist der wo π' und $R = 0$ sind, oder wo das verfinsterte Gestirn unendlich entfernt ist und sich als ein Punkt darstellt, d. i. der Fall der Bedeckung eines Fixsterns. Ich werde diesen Fall zuerst weiter ausführen, und dabei die 5te Gleichung meines früheren Aufsatzes (A. N. Nr. 145) zum Grunde legen. Man erhält dieselbe aus der allgemeinen Gleichung [2], entweder wenn man den Pol, worauf δ, $D\ldots$ sich beziehen, in den Declinationskreis des Fixsterns, 90° von demselben entfernt, verlegt und die Winkel an diesem Pole von dem Sterne anrechnet, oder wenn man für die willkürlichen u und v im vorigen Artikel, D und A schreibt. Das letzte Mittel giebt unmittelbar, d. i. ohne Zwischenkunft der Formeln der sphärischen Trigonometrie,

$$\sin\rho^2 = [\cos\delta \sin(\alpha - A) - r\cos\varphi' \sin\pi \sin(\mu - A)]^2$$
$$+ [\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A)$$
$$- r\sin\pi\,(\sin\varphi' \cos D - \cos\varphi' \sin D \cos(\mu - A))]^2$$

und wenn man $\sin\rho = k\sin\pi$ setzt (nach *Burckhardts* Tafeln ist $k = 0{,}2725$)

$$[3] \ldots kk = \left[\frac{\cos\delta \sin(\alpha - A)}{\sin\pi} - r\cos\varphi' \sin(\mu - A)\right]^2$$
$$+ \left[\frac{\sin\delta \cos D - \cos\delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin\pi} - r(\sin\varphi' \cos D - \cos\varphi' \sin D \cos(\mu - A))\right]^2$$

Die einzelnen Theile dieser Gleichung, in der Reihe wie sie hier aufeinanderfolgen, werde ich, der Kürze wegen, durch P, u, Q, v bezeichnen, oder die Gleichung, im Folgenden,

$$kk = (P-u)^2 + (Q-v)^2$$

schreiben.

Die Polhöhe des Beobachtungsorts wird jedesmahl als gegeben angenommen; die gerade Aufsteigung des Zeniths μ, ist durch die Beobachtung der Sternenzeit des Eintritts oder Austritts gleichfalls gegeben, so wie auch der Ort des Sterns als gegeben angenommen wird. Allein der Ort des Mondes, α, δ, seine Parallaxe π, das Verhältnifs des Aequatorealhalbmessers der Erde zum Halbmesser des Mondes k, und das Quadrat der Excentricität der Erdmeridiane ee, werden nicht geradezu als bekannt angenommen, sondern es werden den vorausgesetzten Werthen derselben Verbesserungen hinzugefügt, so dafs $\alpha + \Delta\alpha$, $\delta + \Delta\delta$, ... die wahren Werthe bezeichnen. Nimmt man diese Verbesserungen so klein an, dafs man ihre Quadrate, Producte u. s. w., in den Aenderungen, welche $P-u$ und $Q-v$ dadurch erfahren, vernachlässigen kann, so kömmt es darauf an, aus der Gleichung

$$[4] \ldots (k + \Delta k)^2 = [P - u + a.\Delta\alpha + b.\Delta\delta + c.\Delta\pi + d.\Delta ee]^2$$
$$+ [Q - v + a'.\Delta\alpha + b'.\Delta\ + c'.\Delta\pi + d'.\Delta ee]^2$$

die Zeit des ersten Meridians, welche der Beobachtungszeit gleichgilt, oder wenn die letztere durch t bezeichnet wird, $t - d$, abhängig von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta\ldots$ zu bestimmen, oder, mit anderen Worten, die Relation zwischen d, $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$, ... zu finden, welche aus der Beobachtung folgt. Die Coefficienten a, $b\ldots$, a', $b'\ldots$ sind die Differentialquotienten von $P-u$ und $Q-v$ in Beziehung auf die Rechnungselemente α, δ ....

5.

Ich werde die gesuchte Zeit des ersten Meridians, nämlich des Meridians, dessen Zeit der Berechnung von α, δ ... zum Grunde liegt, aus zwei Theilen $T + T'$ zusammengesetzt, und

$$P = p + p'T'; \quad Q = q + q'T'$$

annehmen, wo also p und q die Werthe von P und Q für die Zeit T bezeichnen. Aenderten sich P und Q der Zeit proportional, so würden p' und q' beständige Gröfsen seyn; in der Wirklichkeit aber hängen sie von den zweiten und höheren Differenzen von P und Q ab, welche jedoch, wenn T' nicht gröfser ist als einige Stunden, nur einen kleinen Einflufs erhalten, der, verglichen mit den Aenderungen von P und Q selbst, als eine Gröfse einer höheren Ordnung angesehen werden kann. Hierauf beruht die Auflösung der Gleichung [4] durch aufeinanderfolgende, schnell zur Wahrheit convergirende Annäherungen.

Führt man, statt der Verbesserungen der Elemente, zwei neue, davon abhängige Gröfsen i und i' ein, so dafs

$$p'.i - q'.i' = a.\Delta\alpha + b.\Delta\delta + c.\Delta\pi + d.\Delta ee$$
$$q'.i + q'.i' = a'.\Delta\alpha + b'.\Delta\delta + c'.\Delta\pi + d'.\Delta ee$$

ist, und ferner

$$m \sin M = p - u \qquad n \sin N = p'$$
$$m \cos M = q - v \qquad n \cos N = q',$$

so verwandelt sich die Gleichung [4] in

$$(k + \Delta k)^2 = [m \cos(M - N) + n(T' + i)]^2 + [m \sin(M - N) - n.i']^2,$$

und ergiebt, wenn man die Quadrate von i' und Δk vernachlässigt, und den Hülfswinkel ψ einführt, so dafs

$$k \cos\psi = m \sin(M - N)$$

ist,

$$T' = -\frac{m \cos(M - N \mp \psi)}{n \cos\psi} - i \mp \frac{i'}{\operatorname{tang}\psi} \mp \frac{\Delta k}{n \sin\psi}$$

wo, wenn $\psi < 180°$ genommen wird, das obere Zeichen für einen Eintritt, das untere für einen Austritt gilt; es ist aber bequemer, die doppelten Zeichen wegzulassen, und dagegen die Unbestimmtheit, welche in der Erfindung von ψ durch seinen Cosinus übrig bleibt, der Regel zu unterwerfen, dafs dieser Winkel in den beiden ersten Quadranten genommen wird, wenn die Beobachtung ein Eintritt, in den beiden letzten, wenn sie ein Austritt ist. Wenn diese Regel befolgt wird, so ist, für beide Fälle,

$$[5] \ldots \quad T' = -\frac{m \cos(M - N - \psi)}{n \cos\psi} - i - \frac{i'}{\operatorname{tang}\psi} - \frac{\Delta k}{n \sin\psi}$$

Um diese Auflösung anzuwenden, setzt man zuerst T' und dadurch p' und q', so nahe es die vorhandene Kenntnifs des Mittagsunterschiedes des Beobachtungsörtes erlaubt, voraus; die hiermit erhaltene genähertere Bestimmung von T' legt man einer zweiten Annäherung zum Grunde u. s. w. — Der Vollständigkeit der Methode wegen bemerke ich aber, dafs man keine näherungsweise Kenntnifs des Mittagsunterschiedes vorauszusetzen braucht, sondern anfänglich für T die ungefähre Zeit der geocentrischen Conjunction, welche die Tafeln ergeben, setzen kann, indem diese mit der gemachten Voraussetzung der Convergenz der Rechnung zur Wahrheit, in jedem Falle vereinbar ist.

Hat man T' gefunden, so ist $T + T' =$ der Beobachtungszeit weniger dem, östlich positiv genommenen, Mittagsunterschiede $= t - d$, also $d = t - T - T'$, oder

$$[6] \ldots \quad d = t - T + \frac{m}{n} \cdot \frac{\cos(M - N - \psi)}{\cos\psi} + i + \frac{i'}{\operatorname{tang}\psi} + \frac{\Delta k}{n \sin\psi}$$

6.

Ich werde nun die Rechnung, welche die Anwendung dieser Methode erfordert, weiter ausführen. Obgleich sie schnell zum Resultate convergirt, wenn T' auch einige Stunden beträgt, so ist sie doch desto bequemer, je kleiner T' ist; denn theils kömmt die Convergenz ihrem Maximo desto näher, je kleiner T' ist, theils wird ein kleineres T' mit gröfserer Annäherung aus seinem Logarithmen gefunden, als ein gröfseres. Es ist daher zweckmäfsig, für T eine Zeit anzunehmen, welche dem Mittel der Zeiten der zu berechnenden Beobachtungen so nahe kömmt, als dieses in den Zehnern der Zeitminuten, oder überhaupt solchen Theilen des Tages geschehen kann, für welche die Berechnung von α, δ, π aus den Tafeln oder Ephemeriden, leichter ist, als für gröfser benannte Theile. Die Zeitart, in welcher T angenommen wird, ist die, für welche α, δ, π am leichtesten gefunden werden können, also mittlere Zeit, wenn man unmittelbar aus den Tafeln, oder dem, dieselben vollkommen ersetzenden Jahrbuche von *Encke* rechnen, dagegen wahre Zeit wenn man die Ephemeriden des Mondes in der Connoissance des Tems, oder dem Nautical Almanac anwenden will.

Für die Zeiten ... $T - 2^h$, $T - 1^h$, T, $T + 1^h$, $T + 2^h$ ... berechnet man α, δ, π *) und hiermit die Werthe von

*) Es würde, für verschiedene Zwecke, bequem seyn, wenn eine logarithmische Interpolationstafel, der ähnlich welche ich A. N. Nr. 145 gegeben habe, allein für alle Zehner der Minuten berechnet, in den Sammlungen astronomischer Hülfstafeln, abgedruckt würde. Dieselbe Tafel könnte zugleich die Differentialquotienten der Coefficienten (A. N. Nr. 33.) enthalten.

P und Q für dieselben Zeiten; so dafs man folgendes Schema derselben und ihrer Differenzen erhält:

$$\begin{array}{lllll} T-2 & a_{\prime\prime} & & & \\ & & b_{\prime\prime} & & \\ T-1 & a_{\prime} & & c_{\prime} & \\ & & b_{\prime} & & d_{\prime} \\ T & a & & c & & e \\ & & b' & & d' \\ T+1 & a' & & c' & \\ & & b'' & & \\ T+2 & a'' & & & \end{array}$$

Wenn man hier $2b = b_{\prime} + b'$, $2d = d_{\prime} + d'$ .... setzt, so werden P und Q, oder auch die Theile, woraus sie zusammengesetzt sind, nämlich p, p', q, q', von T' und a, b, c.... abhängig; die Formeln, wodurch sie ausgedrückt werden, werde ich, so wie ihr Gebrauch nothwendig wird, angeben.

Auf diese Art werden p' und q' so gefunden, dafs ihnen die Stunde als Zeiteinheit zum Grunde liegt; die Formeln [5] und [6] setzen daher dieselbe Zeiteinheit voraus. Allein es ist bequemer, d in Zeitsecunden auszudrücken. Dieses erlangt man, wenn man die 6te Formel mit der, der hier angenommenen Stunde gleichgeltenden Anzahl von Secunden derjenigen Zeitart multiplicirt, in welcher die Beobachtung angegeben ist, welche Anzahl ich allgemein durch s bezeichnen werde. $t-T$ wird dadurch in Secunden derselben Zeitart ausgedrückt, oder T bezeichnet nun die mit t gleichmäfsig angegebene Zeit, für welche a, b, c.... berechnet worden sind. Es ist also nicht nothwendig, die von den Beobachtern angegebenen Zeiten, in die Zeitart, wonach man T angenommen hat, zu verwandeln; vielmehr verfährt man umgekehrt; wodurch man sowohl eine kleine Mühe erspart, als auch den Vortheil erlangt, die Mittagsunterschiede der Beobachtungsörter, selbst bei den Zeitverwandlungen, nicht als bekannt voraussetzen zu dürfen. Der Vollständigkeit wegen bemerke ich hier, dafs, indem die Sternenzeit, wovon das in u und v vorkommende μ abhängt, für eine in Sonnenzeit angegebene Beobachtung unter einem ganz unbekannten Meridiane, nicht eher gefunden werden kann als bis der Mittagsunterschied bekannt ist, es nöthig wird, an u und v kleine Verbesserungen von der Form $u'T'$ und $v'T'$ anzubringen. Dadurch führt die Methode, auch in diesem Falle, direct zum Resultate; allein es wird unnöthig sein, dieses weiter auszuführen, da es kaum ein practisches Interesse haben kann.

7.

Die Berechnung der Beobachtungen einer Sternbedeckung kann man, nach der im vorigen Artikel gemachten Vorarbeit, auf zwei Arten führen. Die erste setzt voraus, dafs man, für alle zu berechnenden Beobachtungen, denselben Werth von T anwendet, wodurch p und q dem Werthe a, in dem gegebenen Schema, entsprechen. Unter dieser Annahme erhält man die zu $T+T'$ gehörigen Werthe von P und Q, nach der Formel

$$[7] \dots\; a + T'.b + \frac{T'^2}{2}.c + \frac{T'.T'^2-1}{2.3}.d + \frac{T'^2.T'^2-1}{2.3.4}e + \text{etc.}$$

also p' und q' nach der Formel

$$[8] \dots\dots\; b + \frac{T'}{2}c + \frac{T'^2-1}{2.3}d + \frac{T'.T'^2-1}{2.3.4}e + \text{etc.}$$

wodurch N und $\log n$ gefunden werden. Hat man indessen mehrere Beobachtungen zugleich zu berechnen, so ist es bequemer die Werthe von N und $\log n$, ein für allemahl, für verschiedene Werthe von T' zu suchen; man findet sie indem man für $n \sin N$ und $n \cos N$ die Ausdrücke

$$\begin{array}{lrl} \text{für } T' = & -2 \dots\dots & b - c + \tfrac{1}{2}d - \tfrac{1}{4}e \\ = & -1 \dots\dots & b - \tfrac{1}{2}c \\ = & 0 \dots\dots & b \quad - \tfrac{1}{6}d \\ = & +1 \dots\dots & b + \tfrac{1}{2}c \\ = & +2 \dots\dots & b + c + \tfrac{1}{2}d + \tfrac{1}{4}e \end{array}$$

setzt. Für jede einzelne Beobachtung ist dann M und $\log m$, nach den Formeln

$$m \sin M = p - u$$
$$m \cos M = q - v$$

zu berechnen, in welchen p und q die schon bekannten Werthe von P und Q für die Zeit T sind: endlich ist die 6te Formel zu berechnen. Eine zweite Annäherung ist nicht nöthig, wenn das der ersten zum Grunde gelegte $T' = t - T - d$, oder der vorausgesetzte Mittagsunterschied, bis auf einige Zeitminuten richtig ist, was immer angenommen werden kann. Sie würde übrigens wenig mühsam sein, da sie nur in der 6ten Formel eine Aenderung hervorbringt.

Die zweite Art die Rechnung zu führen, besteht darin, dafs man aus den für T, $T+1$, etc. berechneten Werthen von P und Q, diejenigen Werthe dieser Gröfsen durch Interpolation [7] bestimmt, welche zu der, durch einen vorausgesetzten Mittagsunterschied, auf den ersten Meridian reducirten Beobachtungszeit gehören, diese für p und q, und ihre Differentialquotienten für p' und q' annimmt. Die letzteren finden sich nach der Formel

$$[9] \dots\; b + T'.c + \frac{3T'^2-1}{2.3}d + \frac{2T'^3-T'}{3.4}e + \text{etc.}\dots$$

durch deren Anwendung man also N und $\log n$ erhält. Zieht man auch hier vor, N und $\log n$ ein für allemahl zu suchen und bei der Anwendung zwischen ihren gefundenen Werthen zu interpoliren, so erhält man sie aus den Ausdrücken für $n \sin N$ und $n \cos N$,

$$\begin{aligned}
\text{für } T' &= -2 \;\ldots\; b - 2c + \tfrac{11}{6}d - \tfrac{7}{6}e \\
&= -1 \;\ldots\; b - c + \tfrac{1}{3}d - \tfrac{1}{12}e \\
&= \;\;\,0 \;\ldots\; b \qquad\;\; - \tfrac{1}{6}d \\
&= +1 \;\ldots\; b + c + \tfrac{1}{3}d + \tfrac{1}{12}e \\
&= +2 \;\ldots\; b + 2c + \tfrac{11}{6}d + \tfrac{7}{6}e
\end{aligned}$$

Der übrige Theil der Rechnung ist wie vorher.

Diese zweite Art der Rechnung setzt also die Bestimmung von p und q durch Interpolation voraus, während die erste von immer gleichbleibenden Werthen derselben ausgeht. Dagegen gewährt sie den Vortheil, daſs das Glied [6]

$$\frac{m}{n}\,\frac{\cos(M-N-\psi)}{\cos\psi}$$

welches nun die Verbesserung des angenommenen Mittagsunterschiedes ist, und daher gewöhnlich sehr klein sein wird, etwas leichter berechnet werden kann; auch ist ihre Convergenz zur Wahrheit die gröſstmögliche, und der Fehler der ersten Annäherung besteht nur darin, daſs die Bewegung des Mondes während des Zeitunterschiedes zwischen dem vorausgesetzten und dem wahren Meridiane, so angenommen ist, wie sie am Anfange oder Ende dieses Zeitunterschiedes ist, während sie für die Mitte desselben genommen werden sollte. Für die europäischen Sternwarten, deren Meridiane sehr nahe bekannt sind, könnte man sogar das Quadrat von $n(T'+i)$ vernachlässigen und dadurch die aufzulösende Gleichung auf den ersten Grad reduciren. Allein alle diese Vorzüge der zweiten Rechnungsart scheinen mir unbedeutend zu sein und die Mühe der Interpolation für p und q nicht aufzuwiegen. Ich ziehe daher die erste vor. Bei der Anwendung dieser Vorschriften wird man übrigens die Interpolationen nie über die zweiten Differenzen hinaus, fortsetzen dürfen, also auch mit **drei** berechneten Werthen von P und Q ausreichen.

8.

Die vorgetragene Methode kann, nach dem Gutdünken des Rechners, so angewandt werden, daſs α, δ... sich entweder auf den Aequator oder auf die Ecliptik beziehen. Im Resultate der Rechnung kömmt nichts vor, was auf einen dieser gröſsten Kreise sich bezöge, und sie dienen, im Laufe derselben, nur als Mittel, die Lage der in Betracht kommenden Punkte der Himmelskugel anzugeben. Das erstere ist indessen immer leichter, wenn man die Oerter des Mondes, in Beziehung auf den Aequator, in einer Ephemeride berechnet findet; auch wenn dieses nicht ist, allein mehrere Beobachtungen zugleich zu berechnen sind. Allein wenn wenige Beobachtungen vorhanden sind, und man die Oerter des Mondes aus den Tafeln selbst, oder aus einer Ephemeride für Längen und Breiten nehmen muſs, so wird die Vorarbeit, welche die Anwendung des Aequators erfordert, mühsamer als die Aufsuchung der Länge und Breite des Zeniths. Die Ecliptik verdient dann den Vorzug. — Die Tafeln geben Länge, Breite und Parallaxe des Mondes für die Zeit T, und auch ihre Veränderungen für die vorhergehende und die folgende Stunde; dadurch hat man drei Längen und Breiten, welche, wenn man den Aequator anwenden will, in Geradeaufsteigung und Abweichung verwandelt werden müssen. Diese Verwandlung erspart man, wenn man mit Längen und Breiten rechnet; dagegen erspart man, wenn man mit Rectascensionen und Declinationen rechnet, die Berechnung der Längen und Breiten des Sterns und des Zeniths. Wenn daher, im Falle die Oerter des Mondes für den Aequator unbekannt sind, nur zwei oder drei Beobachtungen berechnet werden sollen, so scheint die Ekliptik den Vorzug zu verdienen.

Wenn eine einzelne Beobachtung mit den Ephemeriden oder Tafeln verglichen werden soll, so ist es vortheilhafter, p' und q' aus den stündlichen Veränderungen von α, δ, π zu berechnen, als sie aus drei Werthen von P und Q abzuleiten. In diesem Falle verfährt man am vortheilhaftesten, wenn man für T, die mittelst eines vorläufig bekannten Näherungswerthes des Mittagsunterschiedes auf den ersten Meridian reducirte Beobachtungszeit annimmt, und für diese Zeit P und Q, so wie auch ihre Differentialquotienten p' und q', nach den Formeln

$$[10] \ldots\ \left\{\begin{aligned}
p' &= \left(\frac{\cos\delta\cos(\alpha-A)}{\omega\sin\pi}\cdot\frac{d\alpha}{dt} - \frac{\sin\delta\sin(\alpha-A)}{\omega\sin\pi}\cdot\frac{d\delta}{dt} - \frac{p}{\omega\,\mathrm{tang}\,\pi}\cdot\frac{d\pi}{dt}\right) \\
q' &= \left(\frac{\cos\delta\sin D\sin(\alpha-A)}{\omega\sin\pi}\cdot\frac{\delta\alpha}{dt} + \frac{\cos\delta\cos D+\sin\delta\sin D\cos(\alpha-A)}{\omega\sin\pi}\cdot\frac{d\delta}{dt} - \frac{q}{\omega\,\mathrm{tang}\,\pi}\cdot\frac{d\pi}{dt}\right)
\end{aligned}\right.$$

in welchem $\frac{d\alpha}{dt}$, $\frac{d\delta}{dt}$, $\frac{d\pi}{dt}$ die stündlichen Bewegungen und ω den Radius des Kreises in Secunden ausgedrückt bedeuten, berechnet.

9.

Es ist noch nöthig, den von den Verbesserungen der Rechnungselemente abhängigen Theil der 6ten Formel weiter zu entwickeln. Die vorgetragene Methode ergiebt nicht

sowohl den Mittagsunterschied des Beobachtungsortes, als die Relation zwischen demselben und den Rechnungselementen, und die Vergleichung mehrerer Beobachtungen untereinander, besteht darin, dafs man aus den für sie stattfindenden Relationen dieser Art, eins oder mehrere der Rechnungselemente eliminirt, und dadurch das Resultat von den Tafeln, zum Theil oder ganz unabhängig macht.

Im 5ten Art. sind i und i' so angenommen, dafs man hat:

$$p'i - q'.i' = a.\Delta\alpha + b.\Delta\delta + c.\Delta\pi + d.\Delta ee$$
$$q'i + p'.i' = a'.\Delta\alpha + b'.\Delta\delta + c'.\Delta\pi + d'.\Delta ee$$

Hier sind $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$.... in Theilen des Radius angenommen, müssen also, wenn sie Secunden bedeuten sollen, durch $\omega = 206265$ dividirt werden. Die Coefficienten $a, b \ldots a', b' \ldots$ sind die Differentialquotienten von $P - u$ und $Q - v$, in Beziehung auf α, δ, π, ee; wenn man in ihren Ausdrücken die kleinen Gröfsen von der Ordnung $\alpha - A$ und $\delta - D$ vernachlässigt, was, wegen der Kleinheit von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$... keinen erheblichen Fehler erzeugt, so werden sie sehr einfach, nämlich

$$a = \frac{\cos\delta}{\sin\pi}, \qquad a' = 0$$
$$b = 0, \qquad b' = \frac{1}{\sin\pi}$$
$$c = -\frac{P}{\operatorname{tang}\pi}, \qquad c' = -\frac{Q}{\operatorname{tang}\pi}$$
$$d = -\frac{du}{d.ee}, \qquad d' = -\frac{dv}{d.ee}$$

Nimmt man diese Ausdrücke an, schreibt man $n \sin N$ und $n \cos N$ für p' und q', und h für $\frac{e}{\omega\, n \sin\pi}$, wo e die Anzahl Secunden bedeutet, welche der p' und q' zum Grunde liegenden Stunde gleichgilt (Art. 6), so erhält man

$$i = h \sin N.\cos\delta\,\Delta\alpha + h\cos N.\Delta\delta - h\cos\pi\,\Delta\pi\left[P\sin N + Q\cos N\right] - h\omega\sin\pi.\Delta ee\left[\frac{du}{d\,ee}\sin N + \frac{dv}{d\,ee}\cos N\right]$$
$$i' = -h\cos N.\cos\delta\,\Delta\alpha + h\sin N.\Delta\delta + h\cos\pi\,\Delta\pi\left[P\cos N - Q\sin N\right] + h\omega\sin\pi.\Delta ee\left[\frac{du}{d\,ee}\cos N - \frac{dv}{d\,ee}\sin N\right]$$

Hieraus folgt

$$\left(i + \frac{i'}{tg\,\psi}\right)\frac{\sin\psi}{h} = -\cos(N+\psi).\cos\delta\,\Delta\alpha + \sin(N+\psi)\,\Delta\delta + \cos\pi\,\Delta\pi\left[P\cos(N+\psi) - Q\sin(N+\psi)\right]$$
$$+\,\omega\sin\pi.\Delta ee\left[\frac{du}{d\,ee}\cos(N+\psi) - \frac{dv}{d\,ee}\sin(N+\psi)\right]$$

Indessen kann der von $\Delta\pi$ abhängige Theil dieses Ausdrucks unter eine leichter zu übersehende Form gebracht, und der von Δee abhängige weiter entwickelt werden. Schreibt man, in dem ersteren, $p + n\sin N.T'$ und $q + n\cos N.T'$ für P und Q, so wird er

$$\cos\pi\,\Delta\pi\,[p\cos(N+\psi) - q\sin(N+\psi) - n\,T'\sin\psi]$$
$$= \cos\pi\,\Delta\pi[(p\cos N - q\sin N)\cos\psi - (p\sin N + q\cos N + n\,T')\sin\psi]$$

und wenn man

$$x = q\sin N - p\cos N$$
$$n\tau = n\,T - p\sin N - q\cos N$$

und für T' seinen Ausdruck $\frac{t - d - T}{e}$ setzt

$$= -\cos\pi\,\Delta\pi[x\cos\psi + \frac{n}{e}(t - d - \tau)\sin\psi]$$

Man bemerkt übrigens leicht, dafs $x\,\omega\sin\pi$ die kleinste Entfernung der wahren Mondsbahn von dem Sterne, positiv wenn der Mond nördlich, negativ wenn er südlich vorübergeht, und τ die Zeit der nächsten Zusammenkunft, nach dem ersten Meridiane gerechnet, ist.

Die Entwickelung des Einflusses von Δee hängt von den Differentialquotienten der in u und v enthaltenen Quantitäten $r\cos\varphi'$ und $r\sin\varphi'$, in Beziehung auf ee ab. Allein diese Quantitäten haben verschiedene Ausdrücke durch ee und die beobachtete Polhöhe φ, je nachdem man unter φ' die Declination oder die Breite des Zeniths versteht; es wird daher nöthig die Formeln, welche in beiden Fällen anzuwenden sind, abgesondert aufzusuchen, während alle früheren für beide Fälle zugleich gelten. Ich fange mit dem Falle an, wo φ' die Declination bedeutet.

Man hat in diesem Falle,

$$r\cos\varphi' = \frac{\cos\varphi}{\sqrt{(1 - ee\sin\varphi^2)}}; \quad r\sin\varphi' = \frac{(1-ee)\sin\varphi}{\sqrt{(1 - ee\sin\varphi^2)}}$$

woraus folgt

$$\frac{d.r\cos\varphi'}{d.ee} = r\cos\varphi'.\frac{rr\sin\varphi'^2}{2(1-ee)^2}$$
$$\frac{d.r\sin\varphi'}{d.ee} = r\sin\varphi'.\frac{rr\sin\varphi'^2}{2(1-ee)^2} - \frac{r\sin\varphi'}{1-ee}$$

oder, wenn man

$$\beta = \frac{r\sin\varphi'}{1-ee}$$

setzt,

$$\frac{d.r\cos\varphi'}{d.ee} = \tfrac{1}{2}\beta\beta.r\cos\varphi'$$

$$\frac{d.r\sin\varphi'}{d.ee} = \tfrac{1}{2}\beta\beta.r\sin\varphi' - \beta.$$

Da aber u und v die Ausdrücke

$$u = r\cos\varphi'.\sin(\mu - A)$$
$$v = r\sin\varphi'\cos D - r\cos\varphi'\sin D\cos(\mu - A)$$

haben, so erhält man hieraus

$$\frac{du}{dee} = \tfrac{1}{2}\beta\beta.u$$

$$\frac{dv}{dee} = \tfrac{1}{2}\beta\beta.v - \beta\cos D$$

und ferner den von Δee abhängigen Theil

$$= u\sin\pi.\Delta ee\,[\tfrac{1}{2}\beta\beta\,(u\cos(N+\psi) - v\sin(N+\psi)) + \beta\cos D\sin(N+\psi)]$$

Den in $\frac{1}{2}\beta\beta$ multiplicirten Theil dieses Ausdrucks kann man

$$P\cos(N+\psi) - Q\sin(N+\psi) - (P-u)\cos(N+\psi) + (Q-v)\sin(N+\psi)$$

schreiben, und für $P-u$ und $Q-v$ ihre Ausdrücke

$$m\sin M + n\sin N.T' \text{ und } m\cos M + n\cos N.T'$$

setzen, wodurch

$$(P-u)\cos(N+\psi) - (Q-v)\sin(N+\psi) = m\sin(M-N-\psi) - nT'\sin\psi$$

wird, und wenn man [5]

$$-\frac{m\cos(M-N-\psi)}{n\cos\psi}$$

für T' schreibt, sich in

$$\frac{m\sin(M-N)}{\cos\psi} = k$$

verwandelt. Wendet man überdies die oben schon gemachte Umformung von $P\cos(N+\psi) - Q\sin(N+\psi)$ auch hier an, so hat man damit den von Δee abhängigen Theil des Ausdrucks:

$$= -u\sin\pi.\Delta ee\Big[\tfrac{1}{2}\beta\beta\,[x\cos\psi + \frac{n}{s}(t-d-\tau)\sin\psi - k] - \beta\cos D\sin(N+\psi)\Big]$$

Ich werde nun annehmen, dafs φ' die Breite und μ die Länge des Zeniths bedeuten, D und A die Länge und Breite des Sterns; die gerade Aufsteigung und Abweichung des Zeniths aber werde ich durch (μ) und (φ') bezeichnen, die Schiefe der Ecliptik durch ε. Man erhält dadurch

$$\sin\varphi' = \sin(\varphi')\cos\varepsilon - \cos(\varphi')\sin(\mu)\sin\varepsilon$$
$$\cos\varphi'\sin\mu' = \sin(\varphi')\sin\varepsilon + \cos(\varphi')\sin(\mu)\cos\varepsilon$$
$$\cos\varphi'\cos\mu = \cos(\varphi')\cos(\mu),$$

woraus die Ausdrücke von u und v durch (φ') und (μ) folgen:

$$u = r\sin(\varphi').\sin\varepsilon\cos A + r\cos(\varphi')\,[\cos A\sin(\mu)\cos\varepsilon - \sin A\cos(\mu)]$$
$$v = r\sin(\varphi').[\cos D\cos\varepsilon - \sin D\sin\varepsilon\sin A]$$
$$- r\cos(\varphi')\,[\sin(\mu)\,(\cos D\sin\varepsilon + \sin D\cos\varepsilon\sin A) \cos(\mu)\sin D\cos A]$$

Die oben gegebenen Differentialquotienten von $r\cos(\varphi')$ und $r\sin(\varphi')$ ergeben also, wenn β die obige Bedeutung behält,

$$\frac{du}{dee} = \tfrac{1}{2}\beta\beta.u - \beta.\sin\varepsilon\cos A$$

$$\frac{dv}{dee} = \tfrac{1}{2}\beta\beta.v - \beta(\cos D\cos\varepsilon - \sin D\sin\varepsilon\sin A)$$

Man hat also, wenn man mit Längen und Breiten rechnet und $N+\psi$ sich auf diese bezieht, den Einflufs von Δee

$$= -u\sin\pi.\Delta ee\Big\{\tfrac{1}{2}\beta\beta[x\cos\psi + \frac{n}{s}(t-d-\tau)\sin\psi - k] + \beta\sin\varepsilon\cos A\cos(N+\psi) - \beta(\cos D\cos\varepsilon - \sin D\sin\varepsilon\sin A)\sin(N+\psi)\Big\}$$

(Der Beschlufs folgt.)

Berichtigungen.

Astr. Nachr. Nr. 148. pag. 50. Zeile 9 von oben lese man: Form statt Ferne
—— —— — 150. — 119. —— 4 bei Jan. 6. 1",8 — 4",1.

Inhalt.

Altona im Januar 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 152.

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben.

Von Herrn Professor und Ritter *Bessel.*

(Beschlufs.)

10.

Alle von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ ... abhängige Theile zusammengenommen ergeben die vollständig entwickelte 6te Formel

$$[11] \ldots d = t - T + \frac{ms}{n}\,\frac{\cos(M-N-\psi)}{\cos\psi}$$
$$-h\,.\,\frac{\cos(N+\psi)}{\sin\psi}\,.\cos\delta\,\Delta\alpha$$
$$+h\,.\,\frac{\sin(N+\psi)}{\sin\psi}\,.\,\Delta\delta$$
$$+h\,.\,\frac{1}{\sin\psi}\,.\,\omega\sin\pi\,.\,\Delta k$$
$$-h\,.\left\{\frac{x}{\tang\psi}+\frac{n}{s}\,(t-d-\tau)\right\}\cos\pi.\Delta\pi$$
$$-h.\left\{\tfrac{1}{2}\beta\beta\left(\frac{x}{\tang\psi}+\frac{n}{s}(t-d-\tau)-\frac{k}{\sin\psi}\right)-\frac{\beta V}{\sin\psi}\right\}$$
$$\omega\sin\pi\,.\,\Delta ee$$

in welcher V, wenn man mit geraden Aufsteigungen und Abweichungen rechnet

$$= \cos D\,\sin(N+\psi),$$

und wenn man mit Längen und Breiten rechnet

$$= (\cos D\cos\varepsilon - \sin D\sin\varepsilon\sin A)\sin(N+\psi)$$
$$- \sin\varepsilon\cos A\cos(N+\psi)$$

ist.

Man sieht aus dieser Formel, dafs zwischen $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ ... Verbindungen statt finden, in welchen sie auf das Resultat wirken, oder dafs mehrere derselben, durch die Gleichheit ihrer Coefficienten vereinigt erscheinen. Dieses wird durch die folgende Formel

$$[12] \ldots d = t - T + \frac{ms}{n}\,\frac{\cos(M-N-\psi)}{\cos\psi}$$
$$+h\varepsilon + \frac{h\zeta}{\tang\psi} + \frac{h.\eta}{\sin\psi} - h.E\theta - h.F.i$$

angegeben, in welcher

$$\varepsilon = \sin N\,.\cos\delta\,\Delta\alpha + \cos N\,.\,\Delta\delta$$
$$\zeta = -\cos N.\cos\delta\,\Delta\alpha + \sin N\,.\,\Delta\delta - x.\cos\pi\,\Delta\pi$$
$$\eta = \omega\sin\pi\,.\,\Delta k$$
$$\theta = \cos\pi\,.\,\Delta\pi$$
$$i = \omega\sin\pi\,.\,\Delta ee$$

sind und E und F die oben angeführten Coefficienten von $h\theta$ und hi bedeuten. Diese Form ist die einfachste unter welche der Einflufs der Verbesserungen der Rechnungselemente gebracht werden kann.

Die unbekannte Gröfse s kann nicht anders durch Beobachtungen einer Sternbedeckung bestimmt werden, als wenn d, wenigstens für einen Beobachtungsort bekannt ist, denn sie vereinigt sich ganz mit dem Mittagsunterschiede. Das zweite, der Tangente von ψ umgekehrt proportionale Glied, ist dasselbe, welches man der, aus einer Beobachtung berechneten Conjunctionszeit, als Verbesserung derselben wegen des Fehlers der Breite (oder Declination), gewöhnlich hinzufügt; man sieht aber aus dem Ausdrucke seines Coefficienten ζ, wie es von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ und $\Delta\pi$ zugleich abhängt. Die Abhängigkeit dieses Gliedes von $\Delta\alpha$ könnte mit der ersten (Art. 1) angeführten Methode im Widerspruch zu sein scheinen, indem diese die Conjunctionszeit, ohne Einflufs des Fehlers der Länge (oder AR.) bestimmt, hier aber ein solcher Einflufs auf den Mittagsunterschied, und folglich auch auf die Conjunctionszeit, vorhanden ist; ich bemerke daher, dafs dieser Widerspruch nur scheinbar ist, und als daraus entstanden angesehen werden kann, dafs man unterlassen hat, der nach jener Methode berechneten Conjunctionszeit, die im 2ten Art. erwähnte, von dem Fehler (x) des vorausgesetzten Mittagsunterschiedes abhängige Verbesserung hinzuzufügen; fügt man sie aber hinzu, und eliminirt man dann x, durch Vergleichung der gefundenen Conjunctionszeit, mit der aus den Tafeln und $\Delta\alpha$ hervorgehenden, so erhält man die von mir gefundene Abhängigkeit von dieser Gröfse. Beide Vorschriften sind nur dadurch verschieden, dafs sie von verschiedenen unbekannten Gröfsen abhängig gemacht sind.

Die Bestimmung aller 5 unbekannten Gröfsen s, ζ...., durch Beobachtungen einer Sternbedeckung, ist zwar mathematisch möglich, allein man sieht leicht, dafs, wenn kleine Unvollkommenheiten der Beobachtungen nicht beträchtlichen Einflufs darauf erhalten sollen, ihre vollständige Trennung voraussetzt, dafs die Beobachtungen an den geeignetsten Orten der Erde, nicht aber auf dem kleinen, von den europäischen Sternwarten eingenommenen Raum beschränkt, angestellt werden. Die vortheilhafte Trennung der beiden letzten unbekannten Gröfsen von den übrigen, erfordert z. B., dafs, an zweien der Beobachtungsörter, die Zeiten der Erscheinung sehr verschieden sind, welches stattfindet, wenn der eine sie bald nach dem Aufgange, der andere kurz vor dem Untergange des Mondes sieht; die letzte wird von den übrigen nur durch die Verschiedenheit des Werths von β, für die verschiedenen Beobachtungsörter, getrennt. — Die Schwierigkeit, das Zusammentreffen vortheilhafter Umstände herbeizuführen, läfst vermuthen, dafs man die Bestimmung der Excentricität der Erdmeridiane, zu welcher die Beobachtungen der Sternbedeckungen (jedoch ohne genügende Entwickelung des gröfstmöglichen dadurch zu erlangenden Vortheils) vorgeschlagen worden sind, stets auf erfolgreichere Methoden wird gründen können. Zu dieser Schwierigkeit kömmt noch, dafs die am Mondrande hervorragenden Berge, und andere wahrscheinliche Abweichungen von der Kugelgestalt (A. N. Nr. 50), an sich genaue Beobachtungen verderben können und werden; dafs Eintritt und Austritt selten zugleich genau beobachtet werden können; endlich, dafs die vortheilhafte Wahl der Beobachtungsörter auch durch die Anwesenheit der Sonne über dem Horizonte beschränkt wird. Ich glaube daher, dafs die Berechnung des Einflusses aller fünf unbekannten Gröfsen, nur dann ein Interesse haben wird, wenn man nicht auf ihre Bestimmung, sondern auf die Beurtheilung ihres möglichen Einflusses auf die Resultate der Rechnung ausgeht.

11.

Gewöhnlich wird man nur s und ζ, in geeigneten Fällen auch η, aus den Beobachtungen zu bestimmen suchen, die übrigen aber als verschwindend ansehen. Nach meinen Erfahrungen ist auch diese, vergleichungsweise mit der vollständigen Bestimmung aller unbekannten Gröfsen, sehr eingeschränkte Forderung, meistens so schwer zu erfüllen, dafs in den meisten Fällen eine gute Meridianbeobachtung des Mondes sehr willkommen ist, um den Zweifel, den die Bedeckung allein übrig läfst, zu verkleinern. Die Vergleichung derselben mit den Beobachtungen der Bedeckung wird am leichtesten, wenn man die Rechnung durch gerade Aufsteigung und Abweichung geführt hat.

Wenn s und ζ aus Beobachtungne einer Sternbedeckung gefunden sind, so hat man

$$[13] \;\ldots\ldots \begin{cases} \cos\delta\,.\,\Delta\alpha = s\sin N - \zeta\cos N \\ \Delta\delta = s\cos N + \zeta\sin N \end{cases}$$

Sind dieses die Fehler der geraden Aufsteigung und Abweichung des Mondes, und man will die der Länge und Breite kennen lernen, oder umgekehrt, so sind die bekannten Formeln, wodurch die einen in die anderen verwandelt werden, anzuwenden. Die vollständigen Formeln [11] oder [12] geben übrigens in jedem Falle an, in wiefern die unter Vernachlässigung von η, θ, i erhaltenen Bestimmungen der Tafelfehler, von diesen Gröfsen abhängig sind. Man könnte diese Abhängigkeit für gewisse Fälle, z. B. wenn aus der Verbindung der an einem Orte gemachten Beobachtungen des Eintritts und Austritts, $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ bestimmt werden, allgemein aus einer der beiden Formeln ableiten, allein es scheint bequemer, die Coefficienten für beide Phasen zu berechnen und das gesuchte Resultat aus ihren Zahlenwerthen zu ziehen.

12.

Ich werde jetzt die Aufgabe von den Finsternissen allgemein betrachten, oder annehmen, dafs beide Gestirne Durchmesser und Parallaxen haben. Dann ist die Bestimmung der zweckmäfsigsten Form der allgemeinen Gleichung [2] weniger offenbar, als in dem besonderen Falle der Bedeckungen der Fixsterne; indessen kann man auch hier zu Formeln gelangen, welche für die Rechnung bequem, und dennoch streng richtig sind. Obgleich die Näherungsmethode, welche *Lagrange* entwickelt hat, für die Anwendungen hinreicht, so scheint doch das Interesse einer so häufig behandelten Theorie, ein nochmahliges Zurückkommen darauf, zu entschuldigen.

Man hat den Ausdruck

$$(ab'-a'b)(c'\sin\pi - c\sin\pi') - (ac'-a'c)(b'\sin\pi - b\sin\pi') + (bc'-b'c)(a'\sin\pi - a\sin\pi')$$

identisch $= 0$; also, wenn man

$$c'\sin\pi - c\sin\pi' = G\sin d$$
$$b'\sin\pi - b\sin\pi' = G\cos d\cos a$$
$$a'\sin\pi - a\sin\pi' = G\cos d\sin a$$

setzt, nach der am Ende des 3ten Art. erwähnten Umformung der Summe dreier Quadrate, indem man d und a für die willkürlichen u und v schreibt,

$$(ab'-a'b)^2 + (ac'-a'c)^2 + (bc'-b'c)^2 =$$
$$[(ab'-a'b)\cos d + (ac'-a'c)\sin d\cos a - (bc'-b'c)\sin d\sin a]^2 + [(ac'-a'c)\sin a + (bc'-b'c)\cos a]^2,$$

auf diese Art ist also der Ausdruck, welcher das erste Glied der Gleichung [2] ist, auf die Summe zweier Quadrate reducirt.

Die Winkel d und a, wodurch dieses erlangt wird, können, der erste als die Declination (oder Breite etc.), der andere als die Rectascension (oder Länge etc.) eines Punktes der Himmelskugel angesehen werden, von welchem sich leicht zeigen läſst, daſs es der Punkt ist, wo die beiden, durch die wahren und durch die scheinbaren Oerter der Gestirne gelegten gröſsten Kreise sich schneiden. Denn in den Ausdrücken, wodurch d und a bestimmt worden sind, verschwinden die letzten Theile der Ausdrücke [1] von a, b, c, a', b', c', so daſs man hat:

$$[14]\ldots\begin{cases} G \sin d = \sin\pi \,.\, \sin D - \sin\pi' \sin\delta \\ G \cos d \cos a = \sin\pi \cos D \cos A - \sin\pi' \cos\delta \cos\alpha \\ G \cos d \sin a = \sin\pi \cos D \sin A - \sin\pi' \cos\delta \sin\alpha \end{cases}$$

In diesen Gleichungen ist die Bedingung enthalten, daſs die drei darin vorkommenden Punkte, nämlich die beiden wahren Oerter der Gestirne und der durch d und a bestimmte Punkt, in einem gröſsten Kreise liegen; will man dieselbe unter der Form darstellen, unter welcher man sie darzustellen pflegt, so hat man G, $\sin\pi$, $\sin\pi'$ zu eliminiren, was durch Multiplication der drei Gleichungen mit

$$-\frac{\sin(\alpha-A)}{\cos\delta}$$

$$+\frac{\tang d}{\cos\delta}\sin A - \frac{\tang D}{\cos\delta}\sin a$$

$$-\frac{\tang d}{\cos\delta}\cos A + \frac{\tang D}{\cos\delta}\cos a$$

geschieht, und

$$[15]\ldots;\ 0 = \tang\delta \sin(A-a) - \tang D \sin(\alpha-a) + \tang d \sin(\alpha-A)$$

oder die gesuchte Form der Bedingung ergiebt. Da aber auch

$$G \sin d = \sin\pi . \Delta' . \sin D' - \sin\pi' . \Delta . \sin\delta'$$
$$G \cos d \cos a = \sin\pi . \Delta' . \cos D' \cos A' - \sin\pi' . \Delta \cos\delta' . \cos\alpha'$$
$$G \cos d \sin a = \sin\pi . \Delta' . \cos D' \cos A' - \sin\pi' . \Delta \cos\delta' . \sin\alpha'$$

ist, und diese Gleichungen dieselbe Form haben wie die vorigen, so liegt der durch d und a bestimmte Punkt auch in dem, durch die scheinbaren Oerter gelegten gröſsten Kreise.

Substituirt man für a, b, c, a', b', c' ihre Ausdrücke [1], so erhält man

$$a b' - a' b = \cos\delta \cos D \sin(\alpha-A) - G . r \cos\varphi' \cos d \sin(\mu-a)$$
$$a c' - a' c = \cos\delta \sin D \sin\alpha - \cos D \sin\delta \sin A - G[r \cos\varphi' \sin d \sin\mu - r \sin\varphi' \cos d \sin a]$$
$$b c' - b' c = \cos\delta \sin D \cos\alpha - \cos D \sin\delta \cos A - G[r \cos\varphi' \sin d \cos\mu - r \sin\varphi' \cos d \cos a]$$

woraus

$$(ab'-a'b)\cos d + (ac'-a'c)\sin d \cos a - (bc'-b'c)\sin d \sin a = -\sin\delta \cos D \sin d \sin(A-a) + \cos\delta \sin D \sin d \sin(\alpha-a) + \cos\delta \cos D \cos d \sin(\alpha-A) - G . r \cos\varphi' \sin(\mu-a),$$

und wenn man das Product der Gleichung [15] in $\cos\delta \cos D \sin d$, addirt,

$$= \frac{\cos D}{\cos d} . \cos\delta \sin(\alpha-A) - G . r \cos\varphi' \sin(\mu-a)$$

folgt. Ferner erhält man

$$(ac'-a'c)\sin a + (bc'-b'c)\cos a = \cos\delta \sin D \cos(\alpha-a) - \sin\delta \cos D \cos(A-a) + G[r \sin\varphi' \cos d - r \cos\varphi' \sin d \cos(\mu-a)].$$

Das zweite Glied der Gleichung [2], nämlich

$$(a' \sin\rho \pm a \sin R)^2 + (b' \sin\rho \pm b \sin R)^2 + (c' \sin\rho \pm c \sin R)^2,$$

wird für die Rechnung bequemer, wenn man es in seiner nicht rationalen Form darstellt. Es ist nämlich das Quadrat von

$$\Delta\Delta' \sin\Sigma = \sin\rho \sqrt{(\Delta'\Delta' - \sin R^2)} \pm \sin R \sqrt{(\Delta\Delta - \sin\rho^2)},$$

wo

$$\Delta^2 = a a + b b + c c = 1 - 2r \sin\pi . \cos\gamma + rr \sin\pi^2$$
$$\Delta'^2 = a'a' + b'b' + c'c' = 1 - 2r \sin\pi' . \cos\gamma' + rr \sin\pi'^2$$

und $\cos\gamma$ und $\cos\gamma'$ für

$$\sin\varphi' \sin\delta + \cos\varphi' \cos\delta \cos(\mu-\alpha)$$
$$\sin\varphi' \sin D + \cos\varphi' \cos D \cos(\mu-A)$$

geschrieben sind. Bezeichnet man daher

$$\sqrt{[\cos\rho^2 - 2r \sin\pi \cos\gamma + rr \sin\pi^2]} \text{ durch } \lambda$$
$$\sqrt{[\cos R^2 - 2r \sin\pi' \cos\gamma' + rr \sin\pi'^2]} \text{ durch } \lambda',$$

so ist das gesuchte Glied

$$(\lambda' \sin\rho \pm \lambda \sin R)^2$$

13.

Die Gleichung [2] wird, wenn man diese Umformungen ihrer einzelnen Glieder substituirt,

$$[16]\ldots\ \left(\frac{\lambda' \sin\rho \pm \lambda \sin R}{G}\right)^2 = \left\{\frac{\cos D}{\cos d} . \frac{\cos\delta \sin(\alpha-A)}{G} - r \cos\varphi' \sin(\mu-a)\right\}^2 + \left\{\frac{\sin\delta \cos D \cos(A-a) - \cos\delta \sin D \cos(\alpha-a)}{G} - r(\sin\varphi' \cos d - \cos\varphi' \sin d \cos(\mu-a)\right\}^2.$$

Sie hat also die Form

$$kk = (P-u)^2 + (Q-v)^2$$

angenommen, dieselbe welche für den Fall der Bedekkungen der Fixsterne stattfindet. Der Unterschied zwischen

der allgemeinen Gleichung und dem besonderen Falle besteht nur darin, dafs in der ersteren, statt des constanten k, ein veränderliches, von dem Beobachtungsorte und den Winkeln γ und γ' (den Zenithdistanzen der Gestirne) abhängiges erscheint, dafs P und Q auch von d und a abhängen, und dafs u und ν diese Winkel, statt D und A, enthalten. Es ist daher nicht nöthig, für die Berechnung der Finsternisse im allgemeinen, es seien nun Sonnenfinsternisse, oder Durchgänge der unteren Planeten durch die Sonnenscheibe, besondere Vorschriften zu geben, indem alle diese Erscheinungen nach der Methode behandelt werden können, welche ich für die Bedeckungen der Fixsterne entwickelt habe.

Aus den Formeln [14] folgt

$$GG = \sin\pi^2 - 2\sin\pi\,\sin\pi'.\cos\sigma + \sin\pi'^2$$

$$\operatorname{tang}(A-a) = \frac{\sin\pi'\cos\delta\,\sin(\alpha-A)}{\sin\pi\cos D - \sin\pi'\cos\delta\,\cos(\alpha-A)}$$

wo σ die geocentrische Entfernung der beiden Gestirne bezeichnet. Für die Sonnenfinsternisse kann

$$G = \sin\pi - \sin\pi'$$

$$a = A - \frac{\sin\pi'}{\sin\pi}(\alpha - A)$$

$$d = D - \frac{\sin\pi'}{\sin\pi}(\delta - D)$$

gesetzt werden, ohne dafs dadurch eine in den Rechnungsresultaten bemerkbare Abweichung von der Wahrheit entsteht. Dann werden diese Gröfsen, deren Einführung die Formeln so sehr zusammengezogen hat, fast ohne Rechnung gefunden, und die Berechnung der Sonnenfinsternisse wird, bis auf einen unbedeutenden Unterschied, so leicht als die der Sternbedeckungen. Man sieht hierin wieder eine Bestätigung der sich oft aufdringenden Bemerkung, dafs die mathematisch strenge Auflösung der astronomischen Aufgaben aufhört eine schwierigere Rechnung zu erfordern, als die näherungsweise richtige, sobald es gelungen ist, die erstere in ihrer wahren Form darzustellen.

Bessel.

Schreiben des Herrn Professors *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1829. Januar 9.

Ich mache mir nunmehr das Vergnügen, Ihnen meine sämmtlichen Beobachtungen des *Encke*schen Cometen unter einer Zusammenstellung hier mitzutheilen. — Zu Ende Septembers und Anfang Octobers habe ich denselben mehreremale sorgfältig aufgesucht, konnte aber mit meinen Instrumenten noch keine Spur von ihm entdecken. Nach dem Mondschein im October ward es zuerst am 28sten desselben Monats wieder heiter, und an diesem Abend bemerkte ich sogleich mit dem *Fraunhofer*'schen Cometensucher sehr nahe auf dem Platze der *Encke*schen Ephemeride einen äufserst schwachen Nebel, welcher am 29sten gehörig fortgerückt war, und mir also über das Wesen dieses Nebels keinen Zweifel liefs. Im 4½füfsigen *Fraunhofer*schen Achromat war dieser Nebel noch ungleich schwächer, als im Cometensucher, und nur mit Mühe erkennbar. Dabei erschien mir derselbe noch so überall gleichförmig blafs, und ohne alle merkliche Condensation in seiner Mitte, dafs an eine einigermaafsen genaue Beobachtung dieses Fantoms mit Hülfe des Kreismikrometers nicht zu denken war. Am 29sten Octbr. um 6¼—6¾ Uhr M. Z., erschien aber innerhalb des Cometennebels ein kleiner Fixstern 11ter Gröfse, von dem ich gleichwohl, der grofsen Blässe und ungewissen Begränzung des Nebels wegen, nicht angeben kann, ob er genau in der Mitte oder dem eigentlichen Schwerpunkte des Cometen gestanden habe. Inzwischen habe ich diesen kleinen Stern fünfmal am Kreismikrometer mit *Piazzi* H. XXIII. 60. verglichen, woraus sich die scheinbare Position desselben so ergeben hat: AR. $= 349°\,34'\,16''$, Decl. $= +26°\,4'\,58''$. — Nach mehrtägigem trüben Himmel heiterte es sich am 4ten November wieder auf. Obwohl der Comet mir immer noch im hohen Grade lichtschwach erschien, so fing ich doch an diesem Tage an, ihn, so gut ich konnte, am Kreismikrometer zu observiren, und habe ihn seitdem so oft beobachtet, als es der Himmel erlaubte. — Ehe ich die Resultate dieser Beobachtungen mittheile, erlaube ich mir Ihnen zuvor über dieselben einige nähere Details anzugeben. Wo die gegenseitige Stellung des Cometen und des Vergleichungssterns es zuliefs, habe ich immer beide Gestirne sowohl nördlich als südlich durch das Kreismikrometer gehen lassen, und die recht gute Harmonie der aus diesen beiderseitigen Durchgängen hervorgehenden Declinationsbestimmungen zeigt mir, dafs ich den Mittelpunkt oder vielmehr den hellsten Theil des Cometen immer äufserst nahe übereinstimmend taxirt habe.

Die Beobachtung vom 4ten Novbr. gründet sich auf vier, zwei nördliche und zwei südliche, Vergleichungen mit μ Pegasi, die vom 5ten auf sieben einseitige Vergleichungen mit dem nämlichen Stern. Die scheinbare Position von μ Pegasi habe ich nicht aus den Catalogen berechnet, son

dern durch zwei schöne an beiden Abenden gemachte Meridianbeobachtungen im Mittel für Novbr. 4—5 erhalten: AR. = 340° 26′ 30″,1, Decl. = + 23° 42′ 14″,0, welche Angaben den beiden Positionen des Cometen zum Grunde liegen.

Am 6 Novbr. wurden sieben, und am 7ten fünf einseitige Vergleichungen mit λ Pegasi gemacht. Aus den beiden an denselben Abenden erhaltenen Meridianbeobachtungen von λ Pegasi ergab sich die scheinbare Stellung dieses Sterns im Mittel für Novbr. 6—7 so: AR. = 339° 34′ 39″,8, Decl. = + 22° 40′ 14″,9. Am 7ten Novbr. konnte wegen der ungünstigen gegenseitigen Stellung des Cometen und Sterns keine zuverlässige Declinationsbestimmung des erstern erhalten werden.

Am 27 Novbr. hatte der Comet bedeutend an Licht zugenommen, und war von jetzt an gut und weit sicherer zu beobachten. Es wurden sechs einseitige Vergleichungen mit einem Sterne 8ter Gröfse erhalten, den ich nur in der Hist. Cél. habe auffinden können, wo er auf pag. 106. unter 21h 10′ 24″,5 vorkommt. Die scheinbare Position dieses Sterns habe ich hiernach für Nov. 27. also berechnet: AR. = 318° 2′ 47″,4, Decl. = + 11° 25′ 46″,5. Bei dergleichen Reductionen habe ich mich immer der neuesten Präcessionsbestimmung von *Bessel* in Nr. 92 und 96 der Astron. Nachr. bedient.

Decbr. 2. Zwei nördliche und zwei südliche Vergleichungen mit einem Stern 7. 8ter und einem andern 7ter Gröfse. Beide Sterne kommen zuvörderst in der Hist. Cél. dreimal vor, nämlich auf pag. 102. 20h 57′ 14″ und 20h 57′ 48″, ferner auf pag. 109 und 110: 20h 57′ 17″,5 und 20h 57′ 51″,5, endlich auf pag. 116: 20h 57′ 14″,5 und 20h 57′ 48″,5; an dieser letztern Stelle ist bei der Z. D. des zweiten Sterns 40° statt 39° zu lesen. Sodann stehen diese Sterne bei *Bessel* VII. Abth. 10te Zone unter 20h 59′ 4″,93 und 20h 59′ 39″,50. Nimmt man aus dem Mittel der drei Bestimmungen der Hist. Cél. und aus der *Bessel*schen Bestimmung wiederum das Mittel, so erhält man für Dec. 2. als scheinbare Position des ersten Sterns AR. = 314° 46′ 34″,5, Decl. = + 8° 37′ 0″,5, und als scheinbare Position des zweiten Sterns AR. = 314° 55′ 9″,3, Decl. = + 8° 40′ 52″,3. Aus den aus beiden Sternen hervorgehenden Positionen des Cometen habe ich das Mittel genommen.

Decbr. 5. Sieben einseitige Vergleichungen mit 14 Delphini, dessen scheinbare Position sich aus der Combination von *Piazzi* und *Bessel's Bradley* also ergeben hat: AR. = 310° 20′ 56″,9, Decl. = + 7° 14′ 17″,5.

Decbr. 6. Drei nördliche und drei südliche Vergleichungen mit einem Stern 8ter Gröfse. Dieser steht zuvörderst in der Hist. Cél. auf pag. 188. unter 20h 36′ 59″,5 .... 42° 43′ 48″ (es ist nämlich für die Durchgangszeit durch den mittlern Faden nicht 56″,5, sondern 59″,5 zu lesen); sodann kömmt er bei *Bessel* vor, VII. Abth. 8te Zone: 20h 39′ 0″,0. Das Mittel aus diesen beiderseitigen Bestimmungen giebt für die scheinbare Position des Sterns am 6ten December: AR. = 309° 45′ 16″,2, Decl. = + 6° 11′ 40″,3.

Decbr. 11. Zwei einseitige Vergleichungen mit *Piazzi* H. XX. 134 und 149. Hiernach scheinbare Position von 134: AR. = 304° 24′ 18″,0, Decl. = + 2° 24′ 28″,6; scheinbare Position von 149: AR. = 304° 54′ 34″,4, Decl. = + 2° 22′ 49″,4.

December 12. Vier einseitige Vergleichungen mit den beiden nämlichen Sternen. Scheinbare Position von 134: AR. = 304° 24′ 17″,8, Decl. = + 2° 24′ 28″,5; von 149: AR. = 304° 54′ 34″,3, Decl. = + 2° 22′ 49″,2.

Decbr. 15. Zwei nördliche und zwei südliche Vergleichungen mit 58 Aquilae, dessen scheinbare Position nach *Piazzi* und *Bessels Bradley*: AR. = 296° 29′ 32″,6, Decl. = — 0° 9′ 48″,6.

Decbr. 19. Zwei nördliche und zwei südliche Vergleichungen mit einem Stern 6ter Gröfse, der nur in der Hist. Cél., und zwar dreimal daselbst, vorkommt, nämlich: pag. 109. 19h 42′ 21″,5, woselbst beim dritten Faden 49″ statt 43″ zu lesen ist; pag. 113. 19h 42′ 20″ und pag. 182. 19h 42′ 19″,3. Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen giebt für die scheinbare Position dieses Sterns: AR. = 296° 4′ 56″,4, Decl. = — 3° 32′ 50″,4.

Am 25 Decbr. habe ich den Cometen zuletzt in der Abenddämmerung nahe über einer Wolkenbank gesehen, allein während der schon begonnenen Beobachtung desselben verhüllte die Wolkenbank den Cometen und den Vergleichungsstern. Später war der Himmel hier ununterbrochen trübe.

Noch bemerke ich, dafs bei der Reduction der Beobachtungen, wie sich von selbst versteht, die eigene Bewegung des Cometen genau in Rechnung genommen wurde. Die Refraction dagegen habe ich nicht berücksichtigt, da der Einflufs derselben, bei den anfänglichen Beobachtungen wegen der beträchtlichen Höhe des Cometen über dem Horizont, bei den zwei letzten aber wegen des sehr geringen Declinationsunterschiedes zwischen dem Cometen und dem Vergleichungssterne, ganz unbedeutend ist.

Ich lasse nunmehr die Resultate der Beobachtungen hier folgen:

	M.Z. in Mannh.	AR. app. Com.	Decl. app. Com.
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1828. Nov. 4.	7 1 42	342 14 21	+ 23 50 51
— 5.	6 32 51	341 3 20	+ 23 24 53
— 6.	6 24 30	339 52 3	+ 22 58 31
— 7.	6 36 12	338 40 8	———
— 27.	6 49 45	317 33 48	+ 11 40 1
Dec. 2.	6 9 32	312 50 16	+ 8 41 4
— 5.	5 43 41	309 57 38	+ 6 49 29
— 6.	5 36 31	308 58 57	+ 6 11 8
— 11.	6 47 3	303 46 34	+ 2 45 2
— 12.	6 7 52	302 42 40	+ 2 2 43
— 15.	5 41 13	299 17 22	— 0 13 55
— 19.	5 48 47	294 16 0	— 3 36 25

Werden diese Beobachtungen mit *Encke's* genauer, vor längerer Zeit durch Privatmittheilung von ihm erhaltenen, Ephemeride verglichen, und sowohl Aberration und Parallaxe, als auch die übrigen von *Encke* berechneten Reductionen der Beobachtungen gehörig berücksichtigt, so ergeben sich die nachstehenden Unterschiede:

Fehler der Elemente.

	In AR.	In Decl.
	′ ″	′ ″
Nov. 4.	— 3 14,3	— 0 52,6
— 5.	— 3 2,1	— 0 17,6
— 6.	— 3 7,7	— 0 32,3
— 7.	— 3 1,6	———
— 27.	— 3 1,8	— 1 16,0
Dec. 2.	— 3 13,2	— 1 1,9
— 5.	— 3 21,8	— 1 14,4
— 6.	— 3 27,6	— 1 15,7
— 11.	— 3 58,3	— 1 18,8
— 12.	— 4 0,6	— 1 26,0
— 15.	— 4 16,3	— 1 43,8
— 19.	— 4 39,8	— 1 50,4

Diese Differenzen sind nicht bedeutend, und die von *Encke* zum Grunde gelegte Hypothese des Widerstandes des Aethers unterliegt daher an sich keinem Zweifel mehr, sondern es wird nur noch durch die wiederkehrenden Erscheinungen des Cometen das Quantum des Widerstandes, das aber, in so fern es zugleich von der, vielleicht mit der Zeit veränderlichen, Beschaffenheit des Cometen abhängt, gleichfalls veränderlich seyn kann, nach und nach näher zu bestimmen seyn.

Mit vielem Vergnügen erfülle ich den Wunsch des Herrn *Benj. Valz*, die einzelne Beobachtung des zweiten Cometen von 1827, welche ich nach seinem Perihel am 16ten October 1827 erhalten habe, im Original zu kennen. Sie ist, wie alle meine Cometenbeobachtungen, am leeren Kreise meines 4½füfsigen *Fraunhofer*schen Achromaten gemacht worden, und es wurden folgende Zeitmomente beobachtet:

Uhrzeit.

	92 Leonis.	Comet.
	h ′ ″	h ′ ″
Eintr.	5 24 25	5 32 32
Austr.	25 54	34 54
Eintr.	5 37 15	5 45 18
Austr.	38 33	47 37

Die Uhr geht nach Sternzeit, und die Reduction ihrer Angaben auf Sternzeit war = + 38″,4. Der Halbmesser des leeren Kreises ist = 18′ 28″,1, und bei beiden Vergleichungen lagen die vom Cometen und vom Stern beschriebenen Chorden im astronomischen Fernrohre nördlich, in der Wirklichkeit also südlich vom Mittelpunkte des Kreismikrometers. — Für die scheinbare Position von 92 Leonis habe ich aus der Combination von *Piazzi* und *Bessel's Bradley* an dem Beobachtungstage erhalten: AR. = 172°57′ 3″,1 Decl. = + 22° 18′ 35″,1. Die zur genauen Reduction nöthige eigene Bewegung des Cometen habe ich aus der in der Beilage zu Nr. 123 der Astron. Nachr. befindlichen Ephemeride entlehnt, und in AR. = +13′, in Decl. = +32′ täglich, angenommen. Refraction habe ich nicht berücksichtigt, da der Declinationsunterschied zwischen dem Stern und Cometen nur 7 Minuten beträgt. Hiernach erhält man die in Nr. 130 der Astron. Nachr. S. 211. angegebene Position des Cometen.

B. Nicolai.

Ueber die Länge von Ober-Kastell (bei Constanz).

Herr Obrist-Lieutenant *von Scherer* hat die auf seinem Schlosse Ober-Kastell seit 1823 von ihm beobachteten Sternbedeckungen in den Ast. Nachr. Nr. 150. bekannt gemacht. Auf dessen Wunsch habe ich aus correspondirenden Beobachtungen, soweit solche vorhanden waren, die Länge des Orts berechnet, und aus den einzelnen Beobachtungen folgende Resultate gefunden.

1. Bedeckung *s* Widder, 1823. 27. Aug. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

		Mittl. Zeit.	Conjunction.
		h ′ ″	h ′ ″
Ober-Kastell.	A.	9 20 46,50	9 36 15,05 — 0,899 *x*
Prag.	A.	9 43 36,28	9 57 23,45 — 0,872 *x*
Abo.	E.	10 29 17,71	10 28 48,52 — 0,998 *x*

Bei Oberkastell ist es zweifelhaft, ob die Secunde des Austritts 46″,5 oder 47″,5 war. Mit Voraussetzung von 47″,0 erhält man die Länge von Oberkastell durch den Austritt in Prag 27′ 12″,50 — 0″,027 *x*, durch den Eintritt in Abo 27′ 12″,30 — 0″,099 *x*. Die Vergleichung mit den Austritten am dunkeln Mondrande ist vorzuziehen.

2. Bedeckung dreier Sterne im Scorpion. 1825. 17 Septbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die drei Sterne sind: I) P. XVI. 68. II) P. XVI. 71. III) P. XVI. 72.

			h ′ ″	h ′ ″
I.	Viviers.	E.	7 23 12,60	7 16 48,88 — 0,103 *x*
	Oberkastell.	E.	7 41 58,70	7 34 39,88 — 0,043 *x*
	Kremsmünster.	E.	8 6 37,40	7 54 45,10 — 0,141 *x*
II.	Viviers.	E.	7 28 32,90	7 20 56,13 — 0,022 *x*
	Oberkastell.	E.	7 47 4,20	7 38 40,05 + 0,069 *x*
	Kremsmünster.	E.	8 11 27,40	7 58 46,30 — 0,061 *x*
III.	Viviers.	E.	7 27 57,60	7 20 11,94 + 0,251 *x*
	Oberkastell.	E.	7 46 43,20	7 37 58,35 + 0,311 *x*

Die Eintritte in Oberkastell waren gut, nur die Zeit erst etwas später berichtigt. In Kremsmünster ist der Eintritt I auf 2 bis 3″ zweifelhaft, und Eintritt II zwischen leichten Wolken beobachtet. Durch Vergleichung mit Viviers gibt der Stern I die Länge 27′ 14″,30 — 0,060 *x*, II gibt 27′ 7″,22 + 0,092 *x* und III gibt 27′ 9″,71 + 0,061 *x*. Mit Kremsmünster gibt I die Länge 27′ 5″,58 + 0,098 und II gibt 27′ 4″,55 + 0,131 *x*. Aus Viviers folgt also mit drei Sternen 27′ 10″,41 + 0,031 *x* und aus Kremsmünster mit zwei Sternen 27′ 5″,06 + 0,115 *x*. Mittel aus beiden Orten, im Verhältnisse der Anzahl Sterne, 27′ 8″,27.

3. Bedeckung 1 *x* Fische. 1825. 25 Sept. Eintritt am dunkeln Mondrande, 26 Stunden vor dem Vollmonde.

		h ′ ″	h ′ ″
Prag.	E.	15 25 31,20	14 19 44,64 — 1,119 *x*
Oberkastell.	E.	15 5 52,50	13 58 59,18 — 1,461 *x*

Der Eintritt in Prag soll nur auf 2 Secunden zuverlässig seyn; er scheint aber viel zu frühe angesetzt, und ich sah mich genöthigt, in der obigen Zeitangabe 1′ zu addiren; aber auch diese Aenderung gibt die Länge (27′ 34″,94 — 0,341 *x*) um vieles zu grofs, wie aus den übrigen Beobachtungsresultaten zu schliefsen ist.

4. Bedeckung eines Sterns im Löwen. 1826. 14. Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern kommt in der Hist. céleste zweimal vor, p. 324 und 225, die AR. auf 1800 = 141° 56′ 28″, Declination + 8° 36′ 15″.

		h ′ ″	h ′ ″
Coburg.	E.	9 51 56,21	9 49 39,45 — 0,335 *x*
Oberkastell.	E.	9 48 42,01	9 42 24,41 — 0,502 *x*

Die Länge von Coburg 34′ 32″,5 gesetzt, folgt die von Oberkastell 27′ 17″,46 — 0,167 *x*.

5. Bedeckung eines Sterns im Sextanten. 1826. 15 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. cél. p. 324 ist des Sterns AR. auf 1800 = 154° 25′ 47″,5, Abweichung + 4° 20′ 2″,5.

		h ′ ″	h ′ ″
Prag (K. Sternw.)	E.	9 25 52,56	9 26 48,36 + 3,241 *x*
Prag (*Hallaschka.*)	E.	9 25 54,40	9 26 50,41 + 3,238 *x*
Oberkastell.	E.	8 52 28,00	9 5 31,77 + 1,666 *x*

In Oberkastell erschien der Stern oft sehr schwach; daher hält der Beobachter den Eintritt um einige Secunden für unsicher; indefs habe ich oben noch eine ganze Minute Zeit zum Eintritt addirt, um die Uebereinstimmung mit Prag zu erhalten. So ergibt sich die Länge nach der Beobachtung auf der Prager K. Sternwarte 27′ 3″,81 — 1,575 *x* und nach Herrn Professor *Hallaschka* 27′ 4″,26 — 1,572 *x*, im Mittel 27′ 4″,03 — 1,573 *x*.

6. Bedeckung von 2μ (Fl. 14) im Schützen. 1826. 13 Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Oberkastell.	E.	8 19 36,36	8 51 40,47 — 0,041 *x*

Correspondirende Beobachtungen dieser Bedeckung sind von mir schon in den Astr. Nachr. No. 144 berechnet worden. Nach diesen Berechnungen erhält man die Länge durch Prag (K. Sternw.) 27′ 10″,39 — 0,047 *x*, durch Prag (*Hallaschka*) 27′ 9″,77 — 0,047 *x*, durch Kremsmünster 27′ 8″,50 + 0,107 *x*, durch Verona (dessen Länge = 34′ 37″ gesetzt. A. N. Nr. 144) = 27′ 10″,96 + 0,127 *x*. Mittel aus dieser vierfachen Bestimmung 27′ 9″,90 + 0,070 *x*.

7. Bedeckung zweier Sterne im Steinbock. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Sterne sind: I) P. XXI. 257. II) P. XXI. 258.

			h ′ ″	h ′ ″	
I.	Oberkastell.	E.	11 25 18,59	11 0 59,82	— 0,771 x
	Berlin.	E.	11 45 18,50	11 18 3,53	— 0,539 x
II.	Oberkastell.	E.	11 30 50,27	11 1 36,49	— 1,371 x
	Berlin.	E.	11 49 19,40	11 18 44,13	— 1,017 x
	Kremsmünster.	E.	12 1 6,80	11 21 40,77	— 1,818 x
	Zehmen.	E.	11 45 25,39	11 14 49,21	— 1,110 x

Hieraus die Länge durch den Stern I, mit Berlin verglichen, und dessen Länge = 44′ 11″,5 gesetzt, 27′ 7″,79 — 0,232 x, durch II mit Berlin 27′ 3″,86 — 0,354 x, mit Kremsmünster 27′ 6″,52 + 0,447 x, mit Zehmen, dessen Länge nach A. N. Nr. 118 = 40′ 16″,2 gesetzt, 27′ 3″,48 — 0,261 x. Demnach aus dem Sterne I Länge 27′ 7″,79, aus II 27′ 4″,62 und Mittel aus beiden Sternen 27′ 6″,21.

8. **Bedeckung 1 χ Orion** (P. V. 259), 1826. 23. Sept. Austritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″	
Oberkastell.	E.	11 22 54,98	13 2 32,80	+ 0,703 x
	A.	12 21 5,08	13 2 39,04	— 0,548 x

Auch für diese Bedeckung habe ich die correspondirenden Beobachtungen in den Astronom. Nachr. Nr. 144 berechnet. Aus dem Ein- und Austritte zu Prag und Oberkastell folgt x im Mittel = +4″,78, und damit geben die Austritte am dunkeln Mondrande die Länge durch Prag (K. Sternwarte) 27′ 9″,84, durch Kremsmünster 27′ 8″,57, durch Verona 26′ 59″,20. Mittel durch Prag und Kremsmünster 27′ 9″,20.

9. **Bedeckung dreier Sterne im Schützen.** 1826. 4 Novbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Sterne sind: I) d im Schützen. II) 774 *T. Mayer.* III) P. XIX. 43.

			h ′ ″	h ′ ″	
I.	Coburg.	E.	5 9 54,11	5 10 58,92	— 0,127 x
		A.	6 20 37,00	5 11 4,36	+ 0,722 x
	Kremsmünster.	E.	5 28 46,30	5 23 42,33	— 0,318 x
II.	Coburg.	E.	5 29 21,07	5 25 15,46	+ 0,187 x
	Kremsmünster.	E.	5 47 31,20	5 37 46,33	— 0,010 x
	Oberkastell.	E.	5 20 19,35	5 17 56,89	+ 0,109 x
III.	Coburg.	E.	5 49 21,03	5 34 59,33	+ 1,245 x
	Oberkastell.	E.	5 39 50,48	5 27 42,51	+ 1,110 x

Bei Coburg, III Stern, ist oben von dem Beobachtungsmoment 1′ abgezogen worden. Aus dem Ein- und Austritte des Sterns I in Coburg folgt x = —6″,4. Damit erhält man die Länge durch den Stern II verglichen mit Kremsmünster 27′ 20″,60, mit Coburg 27′ 14″,22 und durch den Stern III mit Coburg 27′ 16″,35. Mittel aus diesen drei Sternen 27′ 17″,06.

Obige Berechnungen, zusammengestellt, geben folgende Längen:

	′ ″
1)	27 12,50
2)	— 8,27
3)	— 34,94
4)	— 17,46
5)	— 4,03
6)	— 9,90
7)	— 6,21
8)	— 9,20
9)	— 17,06

Wird Nr. 3 eine offenbar ganz unbrauchbare Beobachtung, ausgeschlossen, so geben die acht übrigen Beobachtungen im Mittel die Länge 27′ 10″,58 und läfst man auch die zweifelhaften, vom Mittel zu stark abweichenden Nr. 4. 5. 9 weg, so ist aus den fünf noch übrigen Beobachtungen das Mittel 27′ 9″,22. Die Länge von Oberkastell = 27′ 10″ in Zeit von Paris angenommen, mag demnach als vorläufige Bestimmung gelten, bis etwa weitere Beobachtungen dieselbe zu bestätigen oder zu verbessern dienen werden.

Stuttgart. 5. Jan. 1829.

W u r m.

I n h a l t.

Altona im Februar 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 153.

Beobachtungen des *Encke*schen Cometen auf der Dorpater Sternwarte mit dem grofsen Refractor von *Fraunhofer* angestellt 1828.

Seit dem Anbeginn der Ephemeride suchte ich den Cometen im Felde des grofsen Refractors unter Anwendung des Uhrwerks, nachdem das Fernrohr durch den Declinations- und Stundenkreis auf den Cometen gerichtet war. Ich wandte hiebei eine 94fache Vergröfserung, die schwächste, des Filarmicrometers an, die ein Feld von 18′ Durchmesser fafst.

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dafs ich den Cometen schon weit früher als am 6 October gesehen habe. Schon am 16 September beobachtete ich eine höchst schwache Nebelmasse, und bestimmte ihren Ort durch Vergleichung mit α Arietis folgendermaafsen für $11^h\,37'$ M. Z. in Dorpat

AR. = 23° 42′,5 Decl. = 26° 23′; hiefür gibt
die Ephemeride 23 39,0 26 24,7
Unterschied — 3′,5 + 1′,7

Wenn sich an dieser Stelle kein schwacher Nebelfleck am Himmel findet, so ist es entschieden der Comet gewesen.

Auch am 2 October sah ich einen Nebel im Felde des auf den Cometen-Ort gerichteten Refractors, der 17″ auf einen kleinen Fixstern folgte, und dessen Lage gegen diesen und einen andern Stern ich verzeichnete. Da aber an eine einigermaafsen genaue Ortsbestimmung nicht gedacht werden konnte wegen zu grofser Schwäche, so verfolgte ich den Nebel nicht weiter.

Am 6 October ward der Comet mit Bestimmtheit erkannt, und für $11^h\,26'$ M. Dorp. Zeit sein Ort zu

AR. = 13° 17′; Decl. = 28° 40′

durch die Kreise des Refractors bestimmt, eine Ortsbestimmung, die aber noch auf keine Genauigkeit Anspruch machen kann.

Erst am 13 October ward der Comet wieder gesehen. Bei etwas duftiger Luft war der Comet aber so schwach, dafs er keine Beleuchtung der Fäden im dunkeln Felde vertrug. Ich bestimmte seinen Ort daher durch Einstellung in die Mitte des 17′,9 fassenden Gesichtsfeldes, indem ich ihn mit ε und δ Andromedae vermittelst der beiden Kreise verglich. Die Beobachtungen sind folgende:

1828. 13 October.

	Zeit der Uhr von *Liebherr*.	Stundenkreis.	Declinationskreis.	Unverbesserte Culmination.
	h ′ ″	h ′ ″	° ′ ″	h ′ ″
Comet	23 17 58	22 48 40,5	28 45 3	0 29 17,5
	24 22	55 5,7	45 0	29 16,3
ε Andromedae	31 5	23 1 36,5	28 23 12	29 28,5
	34 16	4 45,0	23 2	29 31,0
δ Andromedae	38 18	8 7,5	29 55 20	30 10,5
	40 50	10 40,0	55 14	30 10,0
Comet	0 3 39,5	24 34,5	28 44 30	20 5,0
	9 23	40 17,0	44 21	29 6,0
ε Andromedae	13 15	43 44,0	28 22 28	29 31,0
	16 40	47 7,0	22 31	29 33,0
δ Andromedae	20 27	50 15,0	29 55 2	30 12,0
	23 18	53 6,0	54 46	30 12,0
Comet	27 35	58 30,5	28 44 0	29 4,5
	31 18	0 2 13,2	44 9	29 4,8

Die Correction der Uhr von *Liebherr* auf Sternzeit ist + 1″ d. h. Sternzeit = *Liebherr* + 1″.

Das Instrument ist so nahe rectificirt, dafs seine Correction für die Berechnung des Cometen-Ortes aus ε und δ Andromedae als = 0 angesehen werden kann.

1828, 25 October.

Der Comet war beim Mondschein aufserordentlich schwach. Ich konnte seinen Ort daher nur auf dieselbe Weise, wie am 13 October bestimmen, durch Vergleichung mit 79 Pegasi.

	Zeit der Uhr von *Liebherr*.	Stunden-kreis.	Declinations-kreis.	Unverbesserte Culmination.
	h ′ ″	h ′ ″	° ′ ″	h ′ ″
Comet	20 43 13	21 4 17	27 14 25	23 38 56
79 Pegasi	46 33	4 33	27 54 52	42 0
	50 38	8 39	27 54 35	41 59
	53 19	11 19	27 54 33	42 0
Comet	58 9	19 19,5	27 13 40	38 49,5

Sternzeit = *Liebherr* — 55″

Die heutige Beobachtung ist ungenau, wegen der Schwierigkeit der Beobachtung beim Mondschein, und ist daher zu verwerfen.

26 October.

Heute konnte der Comet zuerst am Filarmicrometer Vergrößerung 94 mit erleuchteten Fäden im dunklen Felde beobachtet werden. Die Fäden wurden mit dem Declinationskreise in Uebereinstimmung gebracht vermittelst des Positionskreises, dessen 2 Verniere die Minute angeben, und dann Durchgang des Sterns und Cometen durch denselben Declinationskreis beobachtet, wodurch sich die AR.-Differenz ergibt. Dann wurden die Fäden um 90° gedreht, also senkrecht auf den Declinationskreis gestellt, der eine Faden mit dem einen Objecte übereingestellt, und wenn das 2te Object ins Feld trat, der 2te Faden auf dasselbe gestellt, und dann die Distanz der Fäden gemessen vermittelst der Micrometerschraube. Ein Umgang dieser Schraube beträgt 15″,315. Bei schwacher Beleuchtung der Fäden bleibt das Gesichtsfeld gänzlich dunkel, und der Beobachtung des Cometen am selbstleuchtenden Faden steht nichts entgegen.

Der Comet wurde mit einem Sterne (a) = 7.8ter Gr. verglichen, die Zeit ist die der *Liebherr*schen Pendeluhr. So immer.

Uhrzeit.	AR. Cometae	AR. Cometae für 21h 32′ 54″
h ′ ″	″	″
21 29 6	= a + 48,1	a + 47,34
30 54	47,8	47,39
32 42	46,5	46,46
35 0	47,7	48,13
36 48	46,2	47,00

Mittel = a + 47″,26 in Zeit *).

für 21h 32′ 54″ Uhrzeit = 21h 31′ 55″ Sternzeit, da Sternzeit = *Liebherr* — 59″.

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,3238; mittlerer Fehler einer einzelnen Beobachtung 0″,59; mittlerer Fehler des Mittels $\frac{0'',59}{\sqrt{5}}$ = 0″,27.

*) Alle nachfolgenden AR.-Differenzen sind in Zeit ausgedrückt.

Nach beobachteter AR. bezog sich der Himmel plötzlich, ehe die Declination bestimmt war. Um 22h 40′ Uhrzeit war der Comet nahezu auf dem Parallel des Sterns, in einem lichten Augenblicke erhascht.

Genäherte Position des Sterns (a)

AR. = 23h 32′,1 Decl. = + 26° 56′

28 October.

Der Comet wurde mit 2 Sternen (b) und (c) verglichen, von denen der eine nördlich, der andere südlich vom Cometen war, beide folgten dem Cometen in AR. und sind 9ter Gröfse.

Uhrzeit	AR. Cometae =	AR. Com. für 0h 0′ Uhrzeit
h ′ ″	″ ″	″ ″
23 52 59	c — 22,2 = b — 32,5	c — 23,61 = b — 33,91
54 47	c — 22,5 = b — 33,0	c — 23,55 = b — 34,05
55 55	c — 21,2 = b — 31,2	c — 22,03 = b — 32,03
57 5	c — 21,8 = b — 31,8	c — 22,39 = b — 32,39
0 4 53	c — 23,9 = b — 34,2	c — 22,91 = b — 33,21
6 11	c — 23,8 = b — 34,2	c — 22,55 = b — 32,95
7 29	c — 23,4 = b — 33,8	c — 21,89 = b — 32,29
8 38	c — 23,9 = b — 34,3	c — 22,16 = b — 32,56
	Mittel	c — 22″64 = b — 32″92

$$= \frac{b+c}{2} - 27'',78.$$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 3,4472; mittlerer Fehler für 1 Beobachtung = 0″,70;
für das Mittel $\frac{0'',70}{\sqrt{8}}$ = 0″,25.

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für 0h 0′ Uhrz.
h ′	′ ″	″
23 36,0	b — 3 4,4	b — 3 22,4
41,5	b — 3 9,1 = c + 4′ 30″,6	b — 3 23,0 = c + 4′ 16″,7
48,0	b — 3 18,8 = c + 4 17,7	b — 3 27,8 = c + 4 8,7
0 13,0	= c + 4 18,3	c + 4 28,0
19,0	b — 3 31,4 = c + 4 4,3	b — 3 17,2 = c + 4 18,5
25,0	b — 3 16,7	b — 2 58,0
27,0	c + 4 17,2	c + 4 37,4

Die 3 Beobachtungen, bei welchen b und c zusammen beobachtet sind, geben

$c = b$ — 7′ 39″,7
36,5
35,7

Mittel $c = b$ — 7′ 37″,3

Hiemit erhält man 7 getrennte Bestimmungen der Declination, denen man gleiches Gewicht geben darf, da der Fehler der Beobachtung von b und c als gegen den Beobachtungsfehler beim Cometen verschwindend angesehen werden kann.

Diese Bestimmungen sind:

Decl. Cometae für $0^h\ 0'$ Uhrzeit.

$$= \frac{b+c}{2} + 0'\ 26'',2$$
26,8
20,5
39,4
30,6
50,6
48,8

$$\text{Mittel } \frac{b+c}{2} + 0'\ 34'',7$$

Hier ist die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 826,82. Der mittl. Fehler einer Beobachtung 11″,8, der des Mittels $\frac{11,8}{\sqrt{7}} = 4'',5$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1′ 7″, so haben wir für

$23^h\ 58'\ 53''$ Sternzeit AR. $= \frac{b+c}{2} - 27'',78$ in Zeit

Decl. $= \frac{b+c}{2} + 0'\ 34'',7$.

Um $0^h\ 45'$ Uhrzeit umfafste der Comet, dessen Durchmesser ohngefähr 3′ war, einen Doppelstern, aus 2 Sternen 11ter und 12ter Gröfse bestehend, die 1′ von einander abstanden. Die hellste Stelle des Cometen lag fast genau in der Mitte beider Sterne.

Genäherte Position der Sterne.

	AR.	Decl.
	h ′ ″	° ′
(b)	23 23 19	26 26,2
(c)	23 23 10	26 18,4

29 October.

Der Comet wurde mit dem Sterne (d) 9. 10ter Gröfse verglichen. Vergröfserung 94.

Uhrzeit.	AR. Cometae =	AR. Com. für $21^h\ 31'\ 0''$ Uhrz.
h ′ ″	″	″
21 27 49	d + 10,2	d + 9,55
28 37	11,6	11,11
29 21	9,6	9,27
30 24	9,6	9,48
31 0	10,0	10,00
31 42	11,0	11,14
32 34	9,2	9,52
33 16	10,2	10,87
		Mittel d + 10″,12

Summe der Quadrate der Abweichungen 4,4204. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0″,79, des Mittels $\frac{0'',79}{\sqrt{8}} = 0'',28$.

Uhrzeit.	Decl. Comet.	Decl. Com. für $21^h\ 47'$ Uhrzeit.
h ′	″	″
21 37,0	d + 69,1	d + 61,1
21 42,0	58,2	54,2
21 44,0	39,3	36,9
21 47,0	51,2	51,2
21 56,0	37,1	44,3
21 57,0	42,9	50,9
		Mittel d + 49″,8

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 346,88. Mittl. Fehler einer Beob. 8″,3; fürs Mittel $\frac{8'',3}{\sqrt{6}} = 3'',4$.

Der Comet rückte immer näher an den Stern und bedeckte ihn. Um $22^h\ 17'$ Uhrzeit war der Comet noch etwas östlich. Um $22^h\ 21',0$ Uhrzeit fand ich die AR. beider genau gleich. Nach der Ephemeride gebraucht der Comet um 10″,12 in Zeit in AR. zurückzugehen, $\frac{10,12}{0,2028} = 49',9$ Zeit, woraus die Uhrzeit der Conjunction in AR. $21^h\ 31',0 + 49',9 = 22^h\ 20',9$, mit der beobachteten Conjunctionszeit auf 0′,1 übereinstimmend. Für $22^h\ 21',0$ war der Declinationsunterschied

$$49'',8 - 34 . 0'',800 = 49'',8 - 27'',2 = 22'',6.$$

Um welche Quantität des Cometen-Centrum nördlich beim Stern vorbeiging. (Cometen-Centrum heifst der leuchtendste Punct des Nebels.) Der Durchmesser des Cometen ist ohngefähr 3′, eine unsichere Bestimmung bei der Schwäche des Nebels.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1′ 11″, so haben wir

für $21^h\ 29'\ 49''$ Sternzeit AR. Cometae $= d + 10'',12$ in Zeit.
für 22 19 49 ——— ——— ——— $= d + 0,00$ ———
für 21 45 49 ——— Decl. Cometae $= d + 49,8$

Genäherte Bestimmung des Sterns (d).

AR. $= 23^h\ 18'\ 18''$ Decl. $= +26°\ 7'$

8′ nördlich von (d) steht ein Doppelstern Vter Classe aus zwei gleichen Sternen.

1 November.

Der Comet hat an Helligkeit zugenommen, und ist sehr gut im Sucher sichtbar. Er wurde mit einem Stern (e) 8ter Gröfse verglichen, der nördlicher war, südlicher stand ein anderer schwächerer Stern.

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für 22h 25' Uhrz.
21h 30',4	e — 4' 7",6	e — 4' 58",6
37,2	4 4,9	4 49,7
41,1	4 26,2	5 7,4
44,5	4 35,7	5 13,7
22 16,2	4 57,1	5 5,6
21,5	5 21,8	5 25,0
24,0	5 9,7	5 10,7
25,3	5 3,8	5 3,6
26,7	5 9,1	5 7,5
23 3,3	5 32,5	4 57,6
4,6	5 24,4	4 47,3
8,2	5 39,2	4 58,5
11,5	5 44,0	5 0,3
12,9	5 54,2	5 9,3
	Mittel	e — 5' 3",9

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1231,94. Mittlerer Fehler einer Beobachtung = 9",8, mittlerer Fehler des Mittels $\frac{9,8}{\sqrt{14}}$ = 2",7.

Uhrzeit.	AR. Cometae	AR. Cometae für 22h 25' Uhrzeit.
21h 56' 6"	e + 14",5	e + 8",62
57 18	13,9	8,26
58 14	13,2	7,78
59 5	13,0	7,74
22 2 52	11,4	6,90
3 50	12,1	7,80
4 50	12,1	8,00
6 0	11,8	7,92
31 19	5,5	6,78
32 48	7,2	8,78
33 12	6,0	7,70
33 45	5,0	6,78
34 54	5,4	7,41
35 34	6,2	8,36
36 25	5,5	7,82
	Mittel	e + 7",78

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel = 5,2617. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",61, mittlerer Fehler des Mittels $\frac{0'',61}{\sqrt{15}}$ = 0",16.

Vor und nach der Conjunction in AR. zwischen dem Cometen und Stern wurden folgende Positionswinkel des Cometen vom Stern aus beobachtet, aus welchen sich mit der nach den obigen Beobachtungen und der Bewegung nach der Ephemeride bekannten Declinationsdifferenzen sehr genaue Unterschiede der AR. ableiten lassen. Ist nemlich für eine Zeit t der Positionswinkel = w, und die dieser Zeit entsprechende Declinationsdifferenz = $\Delta\delta$, so ist

$$\text{in Zeit } \Delta \text{AR.} = \frac{\Delta\delta \cdot \cot w}{15 \cos \delta}$$

Uhrzeit.	w =	Δ AR.	AR. Com. für 23h 2' Uhrzeit.
22h 39',6	79° 10' A. Sq.	+ 4",47	e — 0",08
44,5	81 28 —	+ 3,56	— 0,00
46,0	82 13 —	+ 3,25	— 0,00
47,2	83 0 —	+ 2,93	— 0,08
53,1	85 51 —	+ 1,74	— 0,07
55,6	86 47 —	+ 1,38	+ 0,08
23 19,7	80 58 A. Pr.	— 4,15	— 0,45
21,7	81 20 —	— 4,00	+ 0,01
24,0	79 56 —	— 4,69	— 0,22
26,5	80 26 —	— 4,48	+ 0,50
		Mittel	e — 0",03

Die so gefundenen ΔAR. sind ausgezeichnet genau. Die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel ist 0,4855. Der mittlere Fehler einer Beobachtung für die AR. = 0",23, der des Mittels $\frac{0,23}{\sqrt{10}}$ = 0",07.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1' 25", so haben wir folgende Positionen

für 22h 23' 35" Sternzeit AR. Cometae = e + 7",78
für 23 0 36 —— —— —— = e — 0,03
für 22 23 35 —— Decl. Cometae = e — 5' 3",9

Die beiden AR. sind um 7",81 verschieden. In 37' Sternzeit beträgt die Bewegung des Cometen aber 7",49 in Zeit, so dafs die beiden AR. auf 0",32 Zeit übereinstimmen.

Genäherter Ort des Sterns (e).

AR. = 23h 3' 33" Decl. = + 25° 8'.

2 November.

Der Comet wurde mit 56 Pegasi verglichen in AR, vor dem er vorherging, in Declination ward er mit einem Sterne (*f*) von der 9ten Gröfse verglichen, der fast genau auf dem Parallel von 56 Pegasi 57" Zeit ohngefähr vor 56 Pegasi vorangehend ist. (*f*) ist der letzte südlichste und hellste eines Trapezii von 3 Sternen 9ter und einem 10ter Gr. Nach 2 Micrometermessungen ist

Decl. (*f*) = 56 Pegasi + 9",7
+ 11,0
Mittel = 56 Pegasi + 10",35.

Uhrzeit.	AR. Cometae =	AR. Cometae für 2^h 30' Uhrzeit.
2^h 7' 18"	56 Pegasi — 47",4	56 Pegasi — 52",01
9 32	48,7	52,86
11 23	48,5	52,28
13 37	47,2	50,52
18 39	49,2	51,51
21 33	50,4	52,13
23 9	51,0	52,38
24 54	52,5	53,54
27 8	51,4	51,99
42 25	53,8	51,28
46 44	54,9	51,51
48 49	55,9	52,08
50 49	55,8	51,58
52 43	55,7	51,09
	Mittel	56 Pegasi — 51",91

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 7,4412. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",75, des Mittels $\frac{0'',75}{\sqrt{14}} = 0'',20$.

Uhrzeit.	Decl. Cometae	Decl. Cometae für 2^h 35' Uhrz.
1^h 55',5	f + 3' 28",3	f + 2' 49",6
57,6	+ 3 33,4	56,8
2 0,7	+ 3 8,5	35,0
2,2	+ 3 15,6	43,5
2 32,6	+ 2 31,4	29,0
34,6	+ 2 35,5	35,1
37,3	+ 2 46,2	48,6
39,5	+ 2 43,1	47,5
3 6,7	+ 2 17,1	47,8
9,2	+ 2 11,1	44,6
10,8	+ 2 7,4	42,5
12,3	+ 2 17,8	54,3
	Mittel	f + 2' 44",5

Summe der Quadrate der Abweichungen 734,90. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 8",2, des Mittels $\frac{8,2}{\sqrt{12}} = 2'',4$.

Aufserdem wurden noch folgende Positionswinkel des Cometen vom Sterne (f) aus beobachtet, und hieraus die ΔAR. abgeleitet.

Uhrzeit.	w =	ΔAR.	AR. Com. für 3^h 0' Uhrz.
2^h 55',1	89° 56' B. Sq.	+ 0",01	f — 0",98
57,8	85 21 B. Pr.	— 0,85	— 1,29
59,3	86 51 ——	— 0,57	— 0,71
3 0,6	83 3 ——	— 1,24	— 1,12
3,2	81 46 ——	— 1,45	— 0,81
		Mittel	f — 0",98

Die Summe der Quadrate der Abweichungen ist hier 0,2175. Der mittlere Fehler einer AR. = 0",23, der des Mittels $\frac{0,23}{\sqrt{5}} = 0'',10$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1' 29", so haben wir folgende Oerter des Cometen:

für 2^h 28' 31" Sternz. AR. Cometae = 56 Pegasi — 51",91
— 2 33 31 —— Decl.. Cometae = f + 2' 44",5
— 2 58 31 —— AR. —— = f — 0",98.

7 November.

Um 21^h 0' Sternzeit war ein Stern 11[ter] Gröfse so central im Nebel zu sehen, dafs ich anfangs glaubte, es sei ein durchschimmernder Kern des Cometen. Die Bewegung liefs den Stern aber bald heraustreten, und um 21^h 30' hatte er bereits den helleren Theil des Nebels verlassen. Im Sucher hatte der Nebel jetzt einen Durchmesser von 9'. Die hellste Stelle des Nebels war aber auch hier nicht im Schwerpuncte der Figur, sondern näher am nachfolgenden und nördlichen Rande des etwas länglichten Nebels. Dasselbe war schon an den früheren Tagen am Refractor trotz der grofsen Schwäche des Cometen bemerkt, dafs nemlich vom Schwerpunct der Figur aus die hellste Stelle des Nebels nicht zur Sonne lag, sondern von dieser abgewandt unter einem sehr stumpfen Winkel. — Im Refractor war heute mit 94facher Vergröfserung der Comet auf ohngefähr 18' Ausdehnung sichtbar, wenn gleich gegen die Gränzen sehr schwach. Der hellste Theil des Nebels hatte ohngefähr 4' Durchmesser, und lag bedeutend excentrisch. Fig. I. stellt den Cometen dar, wie ich ihn nach sorgfältiger Prüfung fand. *ab* und *cd* sind 2 Durchmesser des Cometen, jeder von ohngefähr 18'. Von *c* durch *b* nach *d* ist eigentlich gar keine Begränzung des Cometen vorhanden, er verliert sich allmälig. Bey *a* ist die Begränzung nach *c* und *d* zu offenbar schärfer und parabolisch gekrümmt. Der hellere Theil des Cometen erstreckt sich von *α* bis nahezu an *k* den Schwerpunct der Figur, seine Form ist der des gröfseren Nebels analog, und namentlich ist die schärfere Begränzung bey *α* kenntlich. Der hellste Punct des Cometen *k*, der aber gar nichts bestimmt bezeichnendes hat, liegt, wie die Figur zeigt, entschieden ebenso aufserhalb des Schwerpunctes *l* des helleren Theiles des Cometen von *α* bis *k*, als dieser hellere Theil excentrisch in Bezug auf *k*.

Bei der Bestimmung des Ortes wurde nach *k* dem hellsten Puncte visirt, dessen AR. nahezu mit der des Schwerpunctes *k* zusammenfiel, dessen Declination aber gröfser war als die von *k*.

Der Punct b liegt von a aus 87° A. Pr. oder südlich vorangehend, d. h. Winkel $Wab = 87°$.

Der Comet ward mit einem Sterne (h) verglichen von der 10ten Gröfse.

Uhrzeit.	AR. Cometae =	AR. Cometae für 22h 40' Uhrzeit.
h ' ''	''	''
22 17 35	h — 46,8	h — 51,21
18 59	47,3	— 51,44
21 13	47,9	— 51,61
23 1	48,2	— 51,55
25 24	48,2	— 51,08
53 31	54,2	— 51,54
55 17	55,4	— 52,38
57 28	53,7	— 50,25
59 26	55,0	— 51,17
23 1 26	56,7	— 52,48
	Mittel	h — 51'',47

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 3,6781. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0'',64, des Mittels $\frac{0'',64}{\sqrt{10}} = 0'',20$.

Uhrzeit.	Decl. Cometae	Decl. Com. für 22h 40' Uhrzeit.
h '	' ''	''
22 34,8	= h — 3 26,8	h — 3 32,4
36,2	45,6	49,8
38,5	43,1	44,6
40,7	39,9	39,2
43,8	36,8	32,6
44,5	45,4	40,5
47,0	45,3	37,7
	Mittel	h — 3' 39'',7

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 234,61. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 6'',3, des Mittels $\frac{6'',3}{\sqrt{7}} = 2'',4$.

Da h zu schwach war, um am Meridiankreise beobachtet werden zu können, so wurde er am Filarmicrometer mit λ Pegasi beobachtet.

AR. h = λ Pegasi — 2' 43'',9
43,8
43,55
Mittel — 2' 43'',75 } Beobachtungszeit im Mittel für λ Pegasi 23h 19'

Decl. h = λ Pegasi — 5' 24'',1
— 5 27,6
Mittel λ Pegasi — 5' 25'',8 } 23h 32'

Die mittleren Beobachtungszeiten von λ Pegasi dienen zur Berechnung des Einflusses der Refraction, die aber ganz unbedeutend ist, da sie nur 0'',2 in Declination betragen kann.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1' 49'': so haben wir für
22h 38' 11'' Sternz. AR. Com. = h — 51'',47 = λ Peg. — 3' 35'',22
Decl. Com. = h — 3' 39,7 = λ Peg. — 9 5,5

Um 0h 52' *Liebherr* war der Comet abermals in Conjunction mit einem Stern 10ter Gröfse, so dafs ihre AR. gleich war, und der Stern in Declination nur wenige Secunden von der hellsten Nebelstelle abstehen konnte. Eine Schwächung des Sterns ward nicht bemerkt.

9 November.

Der Comet ward mit einem Stern (k) 8.9ter Gröfse verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für 22h 20' Uhrzeit.
h ' ''	''	''
21 57 52	k — 9,4	k — 13,67
59 16	10,7	14,70
22 1 30	9,8	13,37
2 50	11,1	14,42
4 3	12,2	15,29
5 28	11,4	14,20
38 59	18,5	14,83
40 20	18,7	14,78
41 25	19,8	15,67
42 44	19,4	15,02
43 53	19,9	15,28
	Mittel	k — 14'',63

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 4,9974. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0'',71, des Mittels $\frac{0'',71}{\sqrt{11}} = 0'',22$.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für 22h 20' Uhrzeit.
h '	' ''	''
22 17,7	k + 1 27,3	k + 1 24,5
20,0	1 32,5	1 32,5
21,6	1 19,8	1 21,8
25,4	1 24,8	1 31,4
29,7	1 15,0	1 26,9
31,5	1 14,1	1 28,3
33,5	1 4,0	1 20,6
	Mittel	k + 1' 26'',6

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 234,61. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 6'',3, des Mittels $\frac{6'',3}{\sqrt{7}} = 2'',4$.

Genäherter Ort des Sterns (k).

AR. = 22h 25' 43'' Decl. = 21° 33'.

(k) ist der nördlichste und hellste von 3 Sternen 8. 9ter Gr., ein 4ter Stern 8ter Gröfse folgt südlich nach; siehe Fig. II.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1′ 57″ ist: so ergibt sich

für 22h 18′ 3″ Sternzeit AR. Cometae = k — 14″,63
Decl. Cometae = k — 1′ 26,6.

10 November.

Der Comet ward mit einem Sterne (l) 9ter Gröfse verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für 22h 5′ Uhrzeit.
21h 43′ 32″	l — 59″,4	l — 1′ 3″,50
46 48	60,6	4,07
49 20	60,65	3,65
52 20	61,65	4,07
56 55	61,65	3,20
22 19 30	67,15	4,39
22 19	67,0	3,70
24 41	68,35 (2Fäden)	4,59
	Mittel	l — 1′ 3″,90

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,5265. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0″,47, des Mittels $\frac{0'',47}{\sqrt{8}} = 0'',16$.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für 22h 10′ Uhrzeit.
22h 3′,9	l — 45″,6	l — 53″,3
6,2	59,0	63,8
8,3	63,1	65,3
11,2	65,0	63,5
13,0	64,0	60,2
15,6	62,8	55,8
	Mittel	l — 60″,2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 117,83. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 4″,9, des Mittels $\frac{4'',9}{\sqrt{6}} = 2'',0$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 2′ 1″, so ergibt sich:

für 22h 2′ 59″ Sternzeit AR. Cometae = l — 1′ 3″,90
22 7 59 ——— Decl. ——— = l — 1′ 0″,2.

Genäherter Ort des Sterns (l)

AR. = 22h 22′ 2″ Decl. = + 21° 7′

Der Stern l ist der hellere und südlich nachfolgende von 2 Sternen 9ter Gröfse, die 1′,5 von einander abstehen. Ein etwas hellerer Stern ist 6′ nördlich, ein schwächerer 4′ südlich.

30 November.

Nach anhaltend trüber Witterung konnte heute der Comet wieder beobachtet werden. Er hatte auffallend an Lichtstärke zugenommen, und ward mit unbewaffnetem Auge wie ein Stern der 6ten Gröfse gesehen. Im Sucher ist er sehr hell, und die Excentricität des hellsten Punctes auffallend. Fig. III stellt den Cometen dar, wie er unter 94facher Vergröfserung erschien. k ist der fast kreisförmig erscheinende Kernnebel. Der hellere Nebel erstreckt sich von α fast bis zum Schwerpuncte der Figur k. Der Durchmesser cd ist 9′. Die äufserste Gränze bei b ist nicht zu bestimmen, da der Comet hier so verwaschen erscheint. Der hellere Nebel von α bis nahe an k hat 4′ Durchmesser, und geht bis an die äufserste Gränze des Cometen bey a, während am 7 Nov., in Fig. I, α von a bedeutend abstand. In diesem helleren Nebel liegt der Kernnebel k excentrisch auf ähnliche Weise wie am 7 Nov. Die Linie von a durch k nach b ist so gelegen, dafs b von a nur in der Richtung 51° A. Pr. liegt. Die Begränzung von d durch a nach c ist auch diesmal parabolisch, und viel schärfer als von d durch b nach c.

Der Comet wurde mit einem Stern (m) 8. 9ter Gröfse verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Cometae für 23h 45′ Uhrz.
23h 19′ 32″	m — 27″,2	m — 31″,24
21 42	27,6	31,29
22 59	28,0	31,48
24 20	28,1	31,38
25 35	28,1	31,17
42 3	30,4	30,88
43 45	31,3	31,49
46 17	31,4	31,19
47 45	31,1	30.67
49 0	31,8	31,16
0 4 26	34,0	30,93
5 49	34,3	31,00
7 5	34,8	31,30
8 10	34,8	31,12
10 27	34,8	30,76
	Mittel	m — 31″,14

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,8543. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0″,25, des Mittels $\frac{0'',25}{\sqrt{15}} = 0'',07$.

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für 23h 45' Uhrz.
23h 32',7	m + 1' 44",0	m + 1' 25",5
34,2	1 45,1	28,9
35,4	1 47,7	33,3
36,9	1 43,4	31,2
38,3	1 42,5	32,4
52,4	1 28,2	39,3
54,4	1 15,6	29,7
56,1	1 13,8	30,5
59,8	1 18,0	40,2
0 1,2	1 6,6	31,0
		Mittel m + 1' 32",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 183,0. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 4",5, des Mittels $\frac{4'',5}{\sqrt{10}}$ = 1",4.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 28", so ist:

für 23h 44' 32" Sternzeit AR. Cometae = m — 31",14
Decl. Cometae = m + 1' 32",2.

Genäherter Ort des Sterns (m).

AR. = 20h 59' 32" Decl. = + 9° 53'.

2 December.

Der Comet wurde mit einem Stern (n) 9. 10ter Gröfse verglichen. Vergröfserung 214.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Cometae für 23h 50' Uhrz.
23h 30' 50"	n — 31",1	n — 34",17
31 48	32,0	34,90
33 31	31,7	34,34
37 14	33,3	35,35
38 34	33,0	34,82
0 1 5	37,0	35,23
2 14	37,1	35,16
4 45	37,4	35,05
		Mittel n — 34",88

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,2503. Mittl. Fehler einer Beob. 0",42, des Mittels $\frac{0'',42}{\sqrt{8}}$ = 0",15.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Cometae für 23h 50'
23h 47',0	n + 2' 17",3	n + 2' 12",7
49,7	2 9,9	9,4
51,9	2 9,4	12,3
55,0	2 5,0	12,6
57,2	1 58,1	9,1
		Mittel n + 2' 11",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 13,08. Mittl. Fehler einer Beob. 1",81, des Mittels $\frac{1'',81}{\sqrt{5}}$ = 0",81.

Da (n) vielleicht zu schwach ist, um im Meridiankreise bestimmt zu werden, so wurde er mit (o) 7ter Gröfse verglichen.

AR. n = (o) + 4' 14",85
14,85
14,8
Mittel = (o) + 4' 14",83 } Mittl. Beobachtungszeit von (o) 0h 13',3.

Decl. n = (o) + 2' 39",2
+ 2 39,3
Mittel = (o) + 2' 39",25 } 0h 33,0.

Hiernach ist, da Sternzeit = *Liebherr* — 36":

für 23h 49' 24" Sternz. AR. Com. = n — 34",88 = (o) + 3' 39",95
Decl. Com. = n + 2' 11",2 = (o) + 4 50,45

Genäherter Ort von (n) und (o).

AR. (n) = 20h 52' 0" Decl. (n) = + 8° 41'
AR. (o) = 20 47 45 Decl. (o) = + 8 38.

5 December.

Der Comet wurde mit einem Stern (p) 8ter Gröfse verglichen. Vergröfserung 214.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Cometae für 0h 2' Uhrzeit.
23h 36' 0"	p + 2' 22",52	p + 2' 18",23
39 58	22,2	18,56
43 43	21,27	18,25
0 21 12	15,1	18,27
24 46	14,6	18,37
28 10	14,1	18,43
	(2 Fäden.)	Mittel p + 2' 18"35

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,0817. Mittl. Fehler einer Beob. 0",13, des Mittels $\frac{0'',13}{\sqrt{6}}$ = 0",06.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für 0h 2' Uhrzeit.
23h 54' 6"	p + 3' 56",8	p + 3' 44",2
58 34	46,3	40,9
0 2 23	35,5	36,1
8 43	27,8	38,5
12 15	21,1	37,6
		Mittel p + 3' 39",5

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 40",22. Mittl. Fehler einer Beobachtung 3",2, des Mittels 1",4.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 46": so folgt

für 0h 1' 14" Sternzeit AR. Cometae = p + 2' 18",35
Decl. Cometae = p + 3 39,5.

Genäherter Ort des Sterns (p).

AR. = 20h 37' 34" Decl. = + 6° 46'

(Der Beschlufs folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 154.

Beobachtungen des *Encke*schen Cometen auf der Dorpater Sternwarte mit dem grofsen Refractor von *Fraunhofer*, angestellt 1828.

(Beschlufs.)

7 December.

Der Comet ist gut mit blofsem Auge sichtbar, und ganz so hell wie 13 Delphini, also wie ein Stern 5ter Gröfse. Der Durchmesser des Cometen fand sich im Refractor mit Vergröfserung 94 = 6'. In Fig. IV stellt der Kreis den Umfang des Cometen dar. *K* ist das Centrum dieses Kreises, *k* die hellste Stelle oder der Kernnebel. Bei *a* ist der Comet gut begränzt, bei *b* sehr schlecht. Ueberhaupt macht der so sternreiche Hintergrund die Auffindung der Cometenbegränzung sehr schwer. *ak* ist nahezu = $\frac{1}{4}$ *aK*. *b* liegt von *a* aus in der Richtung 56$\frac{1}{2}$° A. Pr.

Der Comet ward mit Vergröfserung 214 mit einem Stern (*q*) 8.9ter Gröfse verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Cometae für 22h 44' Uhrz.
h ' "	"	"
22 24 58	*q* — 30,9	*q* — 34,09
26 21	31,4	34,37
27 46	31,7	34,42
28 47	30,8	33,35
29 52	31,6	33,96
52 39	35,8	34,34
53 56	35,3	33,64
55 16	36,3	34,41
56 39	36,3	34,17
57 56	36,2	33,87
59 18	36,6	34,03
		Mittel *q* — 34",06

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,1671. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",34, des Mittels $\frac{0'',34}{\sqrt{10}}$ = 0",10.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für 22h 44' Uhrz.
h '	"	"
22 39,3	*q* — 13,6	*q* — 21,6
41,2	20,2	24,9
42,8	29,1	31,1
44,3	30,5	30,0
45,9	27,0	23,9
47,5	36,4	30,6
48,9	36,8	28,7
		Mittel *q* — 27",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 87,64. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 3",8, des Mittels $\frac{3'',8}{\sqrt{7}}$ = 1",4.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 47", so folgt für:

22h 43' 13" Sternzeit AR. Cometae = *q* — 34,06
Decl. Cometae = *q* — 27",2.

Genäherter Ort des Sterns (*q*).
AR. = 20h 32' 47" Decl. = + 5° 34',5.

8 December.

Durchmesser und Figur des Cometen fanden sich wie gestern. Der Ort ward durch Vergleichung mit einem Sterne (*r*) 11ter Gröfse bestimmt. Vergröfserung 214.

Uhrzeit.	AR. Cometae =	AR. Cometae für 23h 2' Uhrz.
h ' "	"	"
22 49 22	*r* — 12,2	*r* — 14,35
50 25	12,4	14,21
51 38	13,0	14,77
52 55	13,2	14,76
53 50	13,1	14,50
23 10 1	15,3	13,94
11 3	15,8	14,24
11 56	16,0	14,31
12 52	16,5	14,64
13 59	16,5	14,45
		Mittel *r* — 14",42

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,5989. Mittl. Fehler einer Beob. 0",26, des Mittels $\frac{0'',26}{\sqrt{10}}$ = 0",08.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Cometae für 23h 2' Uhrz.
h ' "	"	"
22 57,1	*r* — 22,7	*r* — 31,0
59,9	28,5	32,0
23 1,0	29,7	31,4
1,9	32,0	32,2
3,3	34,6	34,2
4,5	38,6	30,7
6,4	38,1	
		Mittel *r* — 32,0

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 8,09. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 1",2, des Mittels $\frac{1'',2}{\sqrt{6}} = 0'',05$.

Da der Stern (r) zu schwach ist, um im Meridiankreis gesehen zu werden, so ward er mit einem vorangehenden Sterne (s) von der 7ten Gröfse verglichen.

AR. r = s + 3' 17",8
18,3
18,2
18,3
18,1
18,2
17,9
(Mittlere Beobachtungszeit von s 23h 27',9 *Liebherr*.)

Mittel s + 3' 18",11

Decl. r = s + 2' 11",9
13,7
12,2
(23h 45',9 *Liebherr*.)

s + 2' 12",6

Da Sternzeit = *Liebherr* — 48": so ist
für 23h 1' 12" Sternz. AR. Com. = r — 14",42 = s + 3' 3",69
Decl. Com. = r + 32",0 = s + 1' 40",6

Genäherter Ort des Sterns r.
AR. = 20h 25' 2" Decl. = + 4° 52'

Dieser Stern ist Delphini 19 der Uranographie von *Bode*, ein von *Messier* bestimmter Stern.

14 December.

Der Comet erscheint beim Mondschein unter 94facher Vergröfserung 3½ Minuten im Durchmesser grofs, nahezu kreisförmig. In Fig. V zeigt der Kreis den Umfang des Cometen, und *k* die Stelle der gröfsten Helligkeit des Nebels, so dafs *ak* = ½ *ab*, wo *ab* ein Durchmesser, dessen Lage so ist, dafs *b* von *a* aus unter der Richtung 64°,5 A. Pr. oder südlich vorangehend ist.

Zur Ortsbestimmung ward der Comet mit einem Sterne (t) 8ter Gröfse verglichen.

Uhrzeit. h ' "	AR. Com. = "	AR. Com. für 22h 49' Uhrzeit. "
22 34 1	t — 31,1	t — 34,02
35 30	31,0	33,62
37 3	31,8	34,13
38 41	32,0	34,01
39 53	32,2	33,97
57 36	35,9	34,23
58 59	36,2	34,25
23 0 19	36,2	34,01
1 36	37,0	34,55
2 57	37,0	34,28
		Mittel t + 34",11

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,5447. Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",25, des Mittels $\frac{0'',25}{\sqrt{10}} = 0'',08$.

Uhrzeit. h ' "	Decl. Cometae = ' "	Decl. Com. für 22h 49' Uhrzeit. ' "
22 43 45	t + 2 28,1	t + 2 18,3
45 0	2 15,1	7,2
46 11	2 16,0	10,5
47 21	2 19,5	16,1
49 2	2 12,5	12,5
50 40	2 12,0	15,4
51 53	2 14,6	20,3
53 23	2 9,0	17,7
		Mittel t + 2' 14",8

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 134,70. Mittl. Fehler einer Beob. 4",4, des Mittels $\frac{4'',4}{\sqrt{8}} = 1'',6$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 56", so haben wir:
für 22h 48' 4" Sternzeit AR. Cometae = t — 34",11
Decl. —— = t — 2'14",8.

Genäherter Ort des Sterns (t)
AR. = 20h 2' 48" Decl. = + 0° 34'

25 December.

Der Comet war am hellen Westhimmel sehr schön im Fernrohr zu sehen, der hellste Punct des Nebels sehr bestimmt, so dafs die nachfolgenden Beobachtungen trotz des niedrigen Standes des Cometen von ausgezeichneter Güte sind. Die Beobachtungen konnten fortgesetzt werden, bis der Comet hinter den über dem Horizonte liegenden Wolken verschwand. Zuerst wurde unter Anwendung der Vergröfserung 94 der Comet mit einem 14' nördlicher stehenden Sterne (u) von der 6ten Gröfse verglichen, wobei noch keine Fädenerleuchtung gebraucht ward, da die Spinnefäden noch deutlich ohne sie gesehen wurden.

Uhrzeit. h ' "	AR. Com. = "	AR. Com. für 23h 3' Uhrzeit. "
23 0 51	u — 45,0	u — 45,64
2 31	45,4	45,64
4 24	45,9	45,68
5 59	46,1	45,50
		Mittel u — 45",61

Hierauf ward der Comet mit einem nunmehr sichtbar gewordenen Sterne (v) 7.8ter Gröfse verglichen.

Uhrzeit. h ' "	Decl. Cometae = ' "	Decl. Com. für 23h 21' 20" Uhrz ' "
23 18 8	v — 2 36,7	v — 2 44,8
20 4	2 45,4	48,6
22 36	2 49,5	46,2
24 44	2 55,0	46,4
		Mittel v — 2' 46",5

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für $23^h\,33'$ Uhrzeit.
$23^h\,28'\,24''$	$\nu + 45'',3$	$\nu + 44'',19$
30 23	44,8	44,17
31 51	43,9	43,62
33 39	43,9	44,06
35 30	43,1	43,70
38 6	43,0	44,23
		Mittel $\nu + 44'',00$

In der ersten Rectascensionsreihe ist die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,0188, in der zweiten 0,3556. Aus beiden ist der mittlere Fehler einer AR. = 0″,22, also der des Mittels der ersten Reihe $\frac{0'',22}{\sqrt{4}} = 0'',11$, des Mittels der 2ten Reihe $\frac{0'',22}{\sqrt{6}} = 0'',09$. Für die Declinationsbeobachtungen ist die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel = 7,40. Der mittlere Fehler einer Beobachtung = 1″,6, der des Mittels $\frac{1'',6}{\sqrt{4}} = 0'',8$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 62″, so folgt für

$23^h\,2'\,28''$ Sternzeit	AR. Cometae	=	$u - 45'',61$
23 20 18 ———	Decl. ———	=	$\nu - 2'46'',5$
23 31 58 ———	AR. ———	=	$\nu + 44,00$

Bei diesen Beobachtungen ist der Einfluſs der Refraction zu berechnen, der vorzüglich für das erste Resultat bedeutend ist, da Comet und Stern in Decl. 14′ verschieden waren. Dieser Declinationsunterschied wird sich aus dem Orte des Sterns genauer ergeben. Thermometer in der Luft — 12°,0 Reaumur, Barometer 337,5 Lin. Par.; Thermometer des Barometers — 11°,0 Reaum.

Der Stern (u) ist Aquilae 57 nach *Bode's* Uranographie, der Stern (ν) ist der nachfolgende von zwei gleich hellen 7. 8ter Gröſse, die nahezu auf einem Parallel um 6′ von einander abstehen.

Genäherte Oerter der Sterne (u) und (ν).

AR. (u) =	$19^h\,4'\,51''$	Decl. (u) =	$-8°\,59'$
AR. (ν) =	19 3 16	Decl. (ν) =	$-9\;\;13$

Diese Oerter sind aus der Uranographie und den obigen Vergleichungen abgeleitet.

Die excentrische Lage der hellsten Stelle des Cometen war auch heute sehr auffallend, und nahezu wie früher, indeſs hinderte mich die Helligkeit des Himmelsgrundes die Richtung wie früher durch Messung zu bestimmen.

26 December.

Der Comet wurde niedrig am Westhorizonte im Sucher und Refractor erkannt, und mit einem Sterne (w) von der 7ten Gröſse verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	Decl. Com. für $23^h\,7'\,14''$ Uhrz.
$23^h\,4'\,47''$	$w - 3'\,38'',15$	$w - 3'\,38'',75$
23 9 42	3 39,4 (2 Fäden)	$-$ 3 38,8
		Mittel $w - 3'\,38''77$

Diese AR. Beobachtungen sind sehr genau ohne Erleuchtung der Fäden.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für $0^h\,2'$ Uhrzeit.
$23^h\,26'\,43''$	$w + 52'',4$	$w + 45'',8$
31 54	$+ 57,0$	$+ 63,6$
		Mittel $w + 54'',7$

Diese beiden Beobachtungen weichen stark von einander ab, offenbar ist aber der Comet schon zu nahe am Horizonte, um nicht durch zufällige Veränderungen in der Refraction afficirt zu werden. Thermometer in freier Luft — 14°,0 Reaum. Barometer 337,5 Lin. Par. Thermometer am Barometer — 11°,1 Reaum.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1′ 5″, so folgt ohne Rücksicht auf Refraction:

für $23^h\,6'\,19''$ Sternzeit	AR. Cometae	=	$w - 3'\,38'',77$
23 28 14 ———	Decl. ———	=	$w + 54,7$

27 December.

Nach 23^h Sternzeit erkannte ich den Cometen tief am Westhorizonte, und sah ihn bis $23^h\,30'$, wo er niedrig über dem Horizonte verschwand. Eine Ortsbestimmung war nicht möglich, da es an Vergleichsternen mangelte. Ich nahm daher Abschied vom Cometen.

Nachtrag und Bemerkungen.

1.

Die Sterne, mit denen der Comet verglichen ist, sind der gröſseren Anzahl nach unbestimmt. Die Bestimmung der Oerter derselben am Meridiankreise hat Herr Observator *Preuſs* übernommen, und zum Theil schon ausgeführt, ein Theil derselben kann aber erst im nächsten Jahre bestimmt werden, da sie jetzt schon bei Tage durch den Meridian gehen. Unter den zuerst benutzten Sternen sind einige, die wohl zu schwach sind, um im Meridiankreise bei hinlänglicher Erleuchtung des Feldes erkannt und beobachtet zu werden. Diese habe ich am Filarmicrometer gegen andere hellere Sterne bestimmt, deren Oerter nun am Meridiankreise auszumitteln sind. Ich lasse jetzt diese Beobachtungen hier folgen.

Vergleichung des am 29 October gebrauchten Sternes (d) mit zwei anderen (α) und (β) am 26 December.

(α) und (β) sind beide 8ter Gröſse und gehen vor (d), welcher 10ter Gröſse ist, vorher, der eine nördlich der andere südlich. Ich erhielt:

$$\text{Decl. } d = \alpha \left.\begin{array}{l} + 5' \, 18'',5 \\ + 5 \;\; 19,7 \\ + 5 \;\; 17,4 \end{array}\right\} \text{Mittel der am Stundenkreise abgelesenen Stundenwinkel } 2^h \, 37',2.$$

$$\text{Mittel } + 5' \, 18'',5$$

$$\text{Decl. } d = \beta \left.\begin{array}{l} - 5' \, 28'',6 \\ - 5 \;\; 27,7 \\ - 5 \;\; 28,6 \end{array}\right\} 2^h \, 42',0.$$

$$\text{Mittel } - 5' \, 28'',3$$

$$\text{AR. } d = \left.\begin{array}{l} \alpha + 1' \, 40'',55 = \beta + 1' \, 32'',7 \\ \alpha + 1 \;\; 40,5 \;\; = \beta + 1 \;\; 32,7 \\ \alpha + 1 \;\; 40,4 \;\; = \beta + 1 \;\; 32,72 \end{array}\right\} \text{Mittel der Stundenwinkel am Stundenkreise } 3^h \, 0',9.$$

$$\text{Mittel } = \alpha + 1' \, 40'',48 = \beta + 1' \, 32'',71 \; = \frac{\alpha+\beta}{2} + 1' \, 36'',59$$

Vergleichung des am 28 October gebrauchten Sternes (c) mit einem helleren (γ) von der 8ten Gröſse am 26 December.

(γ) ist der nördlich nachfolgende von zwei gleichen Sternen, die einen Doppelstern der VIten Classe bilden.

$$\text{AR. } c = \gamma \left.\begin{array}{r} + 2' \, 55'',3 \\ 55,25 \\ 55,47 \\ 55,35 \end{array}\right\} \text{Mittlerer Stundenwinkel } 3^h \, 24',0.$$

$$\text{Mittel } \gamma + 2' \, 55'',34$$

$$\text{Decl. } c = \gamma \left.\begin{array}{r} + 11'',1 \\ + 10,1 \\ + 9,7 \end{array}\right\} 3^h \, 50',0.$$

$$\text{Mittel } \gamma + 10'',3$$

Vergleichung des am 2 November gebrauchten Sternes (f) mit 56 Pegasi, am 27 December angestellt.

$$\text{AR. } (f) = \text{56 Pegasi} \begin{array}{r} - 56'',7 \\ 56,85 \\ 56,75 \\ 56,45 \\ 56,72 \\ 56,75 \\ 56,9 \\ 56,65 \end{array}$$

$$\text{Mittel 56 Pegasi } - 56'',72$$

$$\text{Decl. } (f) = \text{56 Pegasi} \begin{array}{r} + 10'',2 \\ + 10,4 \end{array}$$

$$\text{Mittel 56 Pegasi } + 10'',3$$

Am 2 November war gefunden Decl. (f) = 56 Pegasi + 10'',35, genau mit der neuen Bestimmung übereinkommend.

Alle übrigen Sterne sind entschieden hell genug, um in den so lichtstarken Fernröhren der *Reichenbach*schen Meridiankreise gesehen zu werden. Sobald Herr *Preuſs* die Bestimmung der Vergleichsterne vollendet haben wird, werde ich seine Beobachtungen mittheilen. Vielleicht daſs dieselben Sterne auch auf andern Sternwarten bestimmt werden.

2.

Eine wichtige Frage ist bei Cometen-Beobachtungen: Welches ist der Punct der Figur, dessen Ort man bestimmen muſs. Bei Cometen, die einen ausgezeichneten gleichförmig hellen Kern haben, mit einem Schweife versehen sind, ist entschieden der Mittelpunct des Kerns, oder der Schwerpunct seiner Figur der zu beobachtende Punct. Unser Comet war aber nahezu kreisförmig ohne einen bestimmten Kern zu haben, wogegen sich immer die Stelle der gröſsten Helligkeit darbot. Ich wählte diese zum Gegenstande der Beobachtung, und glaube recht gewählt zu haben, da der Schwerpunct der Figur des Cometen veränderlich erscheint, je nachdem der Zustand der Luft verschieden, die Vergröſserung eine andere, und die Erleuchtung der Fäden im Felde eine schwächere oder stärkere ist, während immer dieselbe Stelle des Cometen als die hellste gesehen wird, und wir in derselben auch entweder einen Kern, oder doch wenigstens die gröſste Anhäufung der Masse vermuthen müssen. Alle obige Ortsbestimmungen beziehen sich also auf die jedesmalige hellste Stelle des Cometen-Nebels. Je ausgezeichneter und bestimmter diese ist, desto genauer wird auch die Ortsbestimmung sein, und in dieser Hinsicht nahm die Sicherheit der Bestimmungen mit der Annäherung des Cometen zur Sonne beständig zu.

Bei den Beobachtungen am 13 und 25 October ward der Refractor als Aequatoreal gebraucht, ohne daſs im Focus ein Fadenkreuz angebracht war, weil die ungeheure Schwäche des Cometen die Abwesenheit alles Lichtes forderte. Da der Durchmesser des Cometen überdies schon circa 3' betrug, die Figur aber ganz unbegränzt erschien, auch sich die hellste Stelle der Figur kaum ahnen lieſs:

so können der Natur des Cometen wegen die Beobachtungen dieser beiden Tage nur auf einen geringen Grad der Genauigkeit Anspruch machen. Am 25 October kam der nachtheilige Einfluſs des Mondscheins dazu. Vom 26 October an war es möglich, Micrometermessungen des Cometen vorzunehmen, weil von nun an der Comet bei erleuchteten Fäden im dunkeln Felde gesehen werden konnte. Der Refractor besitzt den vollständigsten Micrometer-Apparat, wie ich ihn in der Beschreibung des Refractors dargelegt, aus Ringmicrometern, dem Strich-Netzmicrometer, dem Strichkreismicrometer und dem Filarmicrometer bestehend. Eine 4jährige Erfahrung hatte mich schon belehrt, daſs das Filarmicrometer alle übrigen entbehrlich macht, und bedeutend an Sicherheit der Resultate übertrifft. Diese Erfahrung hat sich bei dieser Gelegenheit völlig bestätigt. Selbst die Ringmicrometer sind überflüssig. Ist nemlich der Gegenstand so schwach, daſs er nicht einmal die schwächste Beleuchtung der Fäden im dunkeln Felde erlaubt, so wird es immer sicherer sein, seinen Ort durch Einstellung in die Mitte des kreisförmigen Gesichtsfeldes zu bestimmen, als durch Beobachtungen am Ringe. Das Filarmicrometer besteht aus zweien Spinnefäden, die untereinander genau parallel gestellt werden, und jeder für sich durch eine Schraube beweglich ist, von denen die eine zur Messung der Abstände der Fäden dient. Ein Umgang derselben ist 15",315. Bei der Vollkommenheit der Schraube und der Gröſse des Radius von 160 Zoll = Focalweite des Objectivs, ist es überflüssig, die Messungen durch Repetitionen anzustellen. Der eine Faden bleibt unbeweglich, und der Nullpunct der Scale für die Coincidenz der beiden Fäden wird durch Berührung derselben von beiden Seiten bestimmt. Die Unveränderlichkeit dieses Nullpuncts ergibt sich daraus, daſs ich am 1 Novbr. für denselben 37r,495 und am 27 Decbr. 37r,499 fand, Unterschied 0r,004 = 0",06, und in der ganzen Zwischenzeit kaum Abweichungen von 0r,01 = 0",15 stattfanden. Mit dem Micrometer ist ein auf Silber getheilter Positionskreis verbunden, an dem 2 Verniere die einzelne Minute angeben. Wenn die Stellung der Verniere ausgemittelt ist, bei welcher die tägliche Bewegung längs den Fäden geschieht, so können durch Drehung um 90° die Fäden in einen Declinationskreis gebracht werden. In dieser Lage lassen sich AR.Differenzen, wie am Meridianinstrumente beobachten, wobei ich entweder beide Fäden auseinanderschob, um 2 Durchgänge zu haben, oder zur Coincidenz brachte, um nur an einem Faden zu beobachten, was immer besser ist, wenn Comet und Stern sich zu rasch folgen. Bei der Bestimmung der Declinationsunterschiede wird der unbewegliche Faden auf das vorangehende Gestirn gestellt, und dann, wenn, bei unverrücktem Stande des Instruments, das zweite Gestirn in die Mitte des Feldes gekommen ist, der bewegliche Faden auf dieses gebracht. Die Ablesung der Schraube mit der Coincidenz verglichen gibt den scheinbaren Declinationsunterschied der beiden Gestirne für den Durchgang durch den jedesmaligen Declinationskreis des Instruments. Dieses kann für die Berechnung des Einflusses der Refraction sowohl aus der Sternzeit des Durchganges als aus der Ablesung des Stundenkreises erkannt werden. Ueber die Stabilität des Refractors in der Zwischenzeit der Beobachtungen habe ich in der Beschreibung desselben geredet, und dieselbe wie damals immer späterhin bewährt gefunden.

Auf diese Weise ergibt es sich, daſs das Filarmicrometer unseres Refractors ein Apparat ist, der die höchste Genauigkeit für die Ortsbestimmmung des Cometen verspricht, wenn dieselbe durch Vergleichung mit Sternen, die nahezu auf dem Parallel des Sterns stehen, bewirkt wird. An schicklichen Vergleichsternen wird es aber nie mangeln, wenn einem zu ihrer nachherigen Bestimmung ein hinreichend lichtstarkes Meridianinstrument, wie der *Reichenbach*sche Meridiankreis, zu Gebote steht. Die Erfahrung hat dies bestätigt. Auf diese Weise glaube ich die Behauptung aufstellen zu können, daſs die obigen Micrometer-Messungen als frei von Fehlern, die aus der Natur des Instruments hervorgehen, angesehen werden können, und ihre Genauigkeit nur durch die Natur des Cometen begränzt worden ist. Lehrreich ist hier eine Zusammenstellung der mittleren Fehler einer beobachteten AR.- und Declinations-Differenz an den verschiedenen Tagen, so wie der Mittel aus allen Beobachtungen jedes Tages. Hierbei ist zu bemerken, daſs nur 3mal, am 10. November, 5 Dec. und 26 Dec., die AR.-Differenzen durch 2 Fäden bestimmt wurden, die an diesen Tagen angegebenen mittleren Fehler einer AR.-Beobachtung also mit $\sqrt{2}$ zu multipliciren sind, und so in die nachstehende Tabelle aufgenommen wurden, in der also die mittleren Fehler in AR. für eine Beobachtung an einem einzigen Faden gelten. Die Beobachtung vom 26 December habe ich ausgeschlossen, weil nur 2 von jeder Art da waren, und der niedrige Stand schon zu nachtheilig einwirkte.

	Mittlerer Fehler einer Beobachtung.		Mittlerer Fehler des Mittels.	
	in AR.	in Decl.	in AR.	in Decl.
	″	″	″	″
26 Octbr.	0,59		0,27	
28 —	0,70	11,8	0,25	4,5
29 —	0,79	8,3	0,28	3,4
1 Novbr.	0,61	9,8	0,16	2,7
2 —	0,75	8,2	0,20	2,4
7 —	0,64	6,3	0,20	2,4
9 —	0,71	6,3	0,22	2,4
10 —	0,66	4,9	0,16	2,0
Mittel	0,68	7,9	0,22	2,8

	Mittlerer Fehler einer Beobachtung.		Mittlerer Fehler des Mittels.	
	in AR.	in Decl.	in AR.	in Decl.
	″	″	″	″
30 Novbr.	0,25	4,5	0,07	1,4
2 Decbr.	0,42	1,8	0,15	0,8
5 —	0,18	3,2	0,06	1,4
7 —	0,34	3,8	0,10	1,4
8 —	0,26	1,2	0,08	0,5
14 —	0,25	4,4	0,08	1,6
25 —	0,22	1,6	0,07	0,8
Mittel	0,27	2,9	0,09	1,1

Hier sind die Beobachtungen in 2 Perioden getheilt, und die Zunahme der Genauigkeit ergibt sich am deutlichsten aus der Vergleichung der Mittel für beide Perioden. Reducirt man mit Rücksicht auf die Secante der Declination für die AR. alles in Bogentheile: so ergibt sich

Iste Periode.

Mittlerer Fehler einer einzelnen AR. = 9″,3
— — — — Decl. = 7,9
— — eines Mittels in AR. = 3,3
— — — — in Decl. = 2,8

IIte Periode.

Mittlerer Fehler einer einzelnen AR. = 4″,0
— — — — Decl. = 2,9
— — eines Mittels in AR. = 1,3
— — — — in Decl. = 1,1

so dafs also im Mittel genommen die Resultate der einzelnen Tage der ersten Periode einen wahrscheinlichen Fehler von ohngefähr 2″ in AR. und Decl., die der zweiten Periode von kaum 1″ unterworfen sind. Uebrigens ist es klar, dafs in der ersten Periode die späteren Bestimmungen etwas genauer sind als die früheren. In wieferne die Art des Visirens nach dem Cometen, d. h. die Wahl des zu bestimmenden Punctes in der Figur des Cometen an verschiedenen Tagen vielleicht verschieden gewesen ist, und die Resultate jedes Tages mit eigenthümlichen Fehlern behaftet, wird sich erst aus der Vergleichung der Beobachtungen mit den wahrscheinlichsten Elementen seiner Bewegung bei der diesmaligen Sichtbarkeit ergeben.

3.

Die obigen Beobachtungen geben zu einigen Betrachtungen über die physische Beschaffenheit Anlafs.

a) Als der Comet zuerst gesehen ward, hatte er einen Durchmesser von zwei bis drei Minuten, und war dennoch höchstschwierig zu erkennen. Der *Encke*sche Comet gehört also höchst wahrscheinlich zu denen, die nur durch reflectirtes Sonnenlicht leuchten. (Vergl. *Olbers* in *Bode's* Jahrbuch 1819. p. 190 seq.)

b) Wahrscheinlich hat der Comet keinen, oder doch nur einen sehr kleinen festen Kern. Mehrere Male in der ersten Zeit der Sichtbarkeit des Cometen ward die Bedeckung eines Sterns vom Cometen beobachtet: so zuerst am 28 October die eines Doppelsterns. Am 29 October bedeckte der Comet den verglichenen Stern (*d*) 9.10r Gröfse so, dafs der Stern 22″,6 südlich vom Cometen-Centro blieb (Cometen-Centrum = hellste Stelle des Nebels.) Am 7 November lag ein Stern so im Nebel des Cometen, dafs ich ihn für einen Kern hielt. Die Bewegung des leuchtenden Punctes überführte mich bald des Irrthums. An demselben Abend bedeckte der Comet einen zweiten Stern 10ter Gröfse, so dafs der Stern nur wenige Secunden von der hellsten Stelle des Cometen abstand, ohne dafs eine Schwächung des Sternes erfolgte. Späterhin gelang keine Bedeckungsbeobachtung weiter.

c) In Bezug auf die Form und die Natur des Cometen ergibt sich aus den Zeichnungen, dafs schon am 7 Novbr. ein Central-Nebel, der sich von *α* bis *K* Fig. I erstreckt, sich von der allgemeinen Nebelhülle unterschied. Dieser war nicht eine blofse Verdichtung des Nebels nach dem hellsten Puncte *k* zu, sondern hatte bey *a* eine ziemlich bestimmte Begränzung, während sie nach *K* zu unbestimmter war, analog den Begränzungen der gröfsern Nebelhülle. Am 30 Novbr. fiel die Gränze des Centralnebels mit der Nebelhülle bei *a* zusammen, und diesmal schien mir in *k* ein kleiner kreisförmiger Kernnebel von verwaschner Begränzung durchzuschimmern. Fig. IV und V zeigen die sich fast ganz gleichbleibende Excentricität des hellsten Punctes des Cometen, es ist aber die erste nicht unter so günstigen

Umständen, und die zweite beim Mondschein entworfen, so dafs sie nicht mit I und II vergleichbar sind. Aber merkwürdig ist die Vergleichung von I und II. Am 7 Novbr. hatte die Nebelhülle einen Durchmesser von 18'; am 30 Novbr. fand ich denselben nur 9' mit derselben Vergröfserung unter eben so günstigen Umständen. Am 7 Novbr. war die Entfernung des Cometen von der Erde 0,515, am 30 Novbr. 0,477. Es hatte also einem Durchmesser von 18' am 7 Novbr. einer von 19',3 am 30 Novbr. entsprechen müssen, statt dessen er nur 9' grofs beobachtet wurde, und am 7 December nur 6' grofs. Es scheint also nicht bezweifelt werden zu können, dafs die Nebelhülle sich mit der Annäherung des Cometen zur Sonne zusammengezogen hat, zumal wenn man bedenkt, dafs die Helligkeit des Cometen, wenn er sein Licht von der Sonne empfängt, am 30 Nov. 1,88mal so grofs sein mufste, als am 7 Novbr., und es daher am 30 Novbr. leichter sein mufste die äufserste Gränze zu erspähen, als am 7 Novbr. Diese Zusammenziehung der Nebelhülle bestätigt sich auch dadurch, dafs am 30 Novbr. sich die Gränze derselben so verengt hatte, dafs sie bei *a* mit der Begränzung des Centralnebels zusammenfiel. Ich erinnere mich sehr genau am 30 Novbr. von der Kleinheit des Durchmessers des Cometen überrascht gewesen zu sein, da ich ihn nach der Beobachtung vom 7 Novbr. und der Zunahme an Lichtstärke weit gröfser als am 7 Nov. erwartete. Vielleicht dafs in dieser Zusammenziehung der Nebelhülle bei der Annäherung zur Sonne der Grund zur gröfsern Helligkeit des Cometen, die späterhin sehr überraschend war, mit enthalten ist.

Nennt man die Linie *ab* in den verschiedenen Darstellungen, welche die hellste Stelle des Cometen *k* mit dem Schwerpunct der Figur *K* verband, die Axe des Cometen, so müssen wir die nach *b* liegenden Theile der Nebelhülle als einen um diese Axe gebildeten Cometenschweif ansehen. Immer fand sich bei *a* die schärfere Begränzung, bei *b* die unbestimmtere, erstere namentlich am 7 und 30 November, von *a* aus nach beiden Seiten bis *c* und *d* parabolisch gekrümmt. Am merkwürdigsten ist aber während der ganzen Zeit die Lage dieser Axe gegen die Sonne. Ich beobachtete nemlich an 4 Tagen die Richtung von *a* nach *b* wie folgt:

am 7 Nov.	87° A.Pr.	= 177°	von Nord	im Decl.Kr.	durch West
— 30 —	51 A.Pr.	= 141	—	—	—
— 7 Dec.	56,5 A.Pr.	= 146,5	—	—	—
— 14 —	64,5 A.Pr.	= 154,5	—	—	—

Die der Sonne entgegengesetzte Richtung am Cometen war aber für diese Tage:

am 7 Nov.	276°,7	von Nord	im Decl.-Kr.	durch West.
— 30 —	296,3	—	—	—
— 7 Dec.	300,5	—	—	—
— 14 —	303,9	—	—	—

Diese beiderlei Richtungen weichen also voneinander ab:

am 7 Nov.	um	99°,7
— 30 —	—	145,3
— 7 Dec.	—	154,0
— 14 —	—	149,4:

so dafs die Richtung der gröfsern Aufblähung der Cometenhülle beständig mehr zur Sonne liegend erschien, und in dieser Rücksicht unser Comet ein ganz ungewöhnliches Phänomen darbietet. Hierzu kommt noch, dafs die schärfer begränzte Seite sowohl der Nebelhülle als des Centralnebels immer die von der Sonne abgewandte war.

d) Als der Comet im Jahre 1825 gesehen ward, erinnere ich mich ihn als eine fast gleichförmige planetarische Scheibe gesehen zu haben. Wenn meine Erinnerung richtig ist, wenn die Beobachtungen, die ich 1825 mit einem 5füfsigen Fernrohr von *Troughton* anstellte, überhaupt eine Vergleichung mit den diesmaligen gestatten, so hat diesmal der Comet ein wesentlich verschiedenes Aeufseres dargeboten, und es steht von künftigen Beobachtungen wichtiger Aufschlufs zu erwarten.

W. Struve.

Auszug aus einem Schreiben des Königl. Astronomen Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1829. Januar 18.

Aus dem Aufsatze des Herrn Hofraths *Struve* (siehe A. N. Nr. 153 und 154) habe ich mir eine Abschrift der Hauptmomente genommen. Bei dem Interesse das es hat zu wissen, ob verschiedene Fernröhre denselben Punkt als den hellsten erscheinen lassen, habe ich zwey Beobachtungen, bei welchen bekannte Sterne vorkommen, vorläufig reducirt und finde

Nov. 7.	— 3' 4"	— 53"
Dec. 5.	— 3 53	— 1' 18

wofür ich nach meinen Beobachtungen angenommen hatte

Nov. 6.	— 2' 20"	— 34"
Dec. 5.	— 3 46	— 1' 28.

Der Unterschied im November in AR. fällt mir zur Last, da *Nicolai's* vortreffliche Beobachtungen, die er

Ihnen bereits eingesandt hat, ganz mit *Struve* übereinstimmen.

Mit der Verbesserung der Elemente bin ich fertig, so viel sich aus meinen Beobachtungen allein hat schliefsen lassen und glaube in jeder Hinsicht damit zufrieden seyn zu können. Die Grenzen der Zunahme der mittleren Anomalie während eines Umlaufs waren aus 1786-1819 geschlossen, 53″ und 76″, wofür ich früher, weil ich die drey Durchgänge 1795, 1805, 1819, genau darstellen wollte, 73″ angenommen. Die Verbindung von 1819, 22, 25, 28 giebt mit der Hofnung einer grofsen Annäherung an die Wahrheit dafür 63″, und nach Anbringung der davon abhängigen Correction werden 12 Oerter, 3 von 1819, 3 von 1822, 6 von 1825 zusammen, nicht viel schlechter dargestellt als vorher. Die geringste Summe der Fehlerquadrate allein wird 8300 bei diesen 12 Oertern betragen. Verbunden mit 1828 wird diese 9600. Nach Hinzufügung von 5 Oertern 1828 wird die ganze Summe bei 34 Gleichungen

$$11400 + 1594950 \left(\frac{\delta U}{U}\right)^2$$

wo $\frac{\delta U}{U} = -1$ zu nehmen ist, wenn man kein widerstehendes Mittel annimmt. Die Fehler fallen aber in dieser Annahme so grofs aus, dafs z. B. in AR. 1825 durchgängig ein Fehler von 5 Minuten, in Decl. von 1—5 Minuten, zurückbleibt. In den Jahren 1819 und 1828 liegen sie zwischen 1—7 Minuten. Geht man nun mit dieser neuen Bestimmung auf 1805—1786 zurück, so bleiben bei den früheren Durchgängen

1805	+ 0,36	Tage
1795	+ 0,34	—
1786	+ 1,1	—

als Fehler übrig, welche sich aus den unvollkommnen Störungsrechnungen erklären lassen. Auch die Aenderung der Elemente nach Anbringung der Correction von $\frac{\delta U}{U}$ ist verhältnifsmäfsig unbedeutend um 1828 mit den andern in Harmonie zu bringen.

Mittlere Anomalie	— 1″,34
	= 0,00125 Tag.
mittl. tägl. sid. Bew. ...	— 0″,00076
Excentricitätswinkel	— 6″,3
Länge des Perihels	+ 25″,2
Länge des Knotens	+ 66,0
Neigung	+ 6,1

Die Benutzung der *Struve*schen und anderer Beobachtungen wird hierin noch eine kleine Modification bei der definitiven Bestimmung hervorbringen, welche aber bis zu der Zeit verschoben werden mufs, wo die verglichenen Sterne beobachtet sind. Aenderungen der Jupitersmasse so wohl, wenn man die Proportionalität der Anziehung mit der Masse strenge voraussetzt, als auch selbst wenn man sich erlauben wollte eine andere Anziehung in Bezug auf den Cometen als auf die Sonne anzunehmen, haben keinen Einflufs. Die bestimmenden Coefficienten werden so klein, dafs sich nichts daraus schliefsen läfst, und die Summe der Fehlerquadrate wird nur wenig verringert. Dagegen ist es möglich, dafs die Bestimmung der Venusmasse, welche jetzt als die genaueste angenommen werden mufs (Astr. Nachr. Nr. 92) noch zur bessern Darstellung beiträgt. Venus hat zwischen 1819 und 1822 einen nicht unmerklichen Einflufs, so dafs die Verringerung der bei diesen Störungsrechnungen zum Grunde gelegten ältern Masse $\frac{1}{356632}$ in dem Verhältnifs von 1 : 0,8875 den Durchgang von 1819 noch beträchtlich anders geben kann. Hoffentlich besser den Beobachtungen anschliefsend, denn jetzt, ist die Summe der Quadrate bei 6 Gleichungen von 1819, 5800, noch etwas gröfser als die der andern 28 Gleichungen von 1822-1828 zusammengenommen. Es kommen nämlich zwei Fehler von 45 und 47″ bei 1819 vor, die noch einen Mangel der Befriedigung zurücklassen. Mit der Verringerung der Venusmasse würde eine Vergröfserung von $\frac{\delta U}{U}$ verbunden seyn.

Encke.

Inhalt.

(zu Nr. 153 und 154.)

Altona im Februar 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 155.

Remarque sur un passage de la Mécanique Analytique de Mr. *Lagrange*.

Ayant attentivement examiné la belle théorie de l'équilibre d'un fil élastique, donnée par Mr. *Lagrange* au premier Tome de sa Mécanique Analytique p. 151-159 (Nouv. Ed. Paris 1811-15), j'ai trouvé qu'il s'y est glissé une erreur, à la correction de laquelle je crois devoir d'autant plus appeler pour un moment l'attention des Géomètres, qu'elle se trouve dans un ouvrage reconnu généralement et à de justes titres pour classique, et s'y cache sous une apparence tellement plausible, qu'elle ait pu échapper à la pénétration même de l'Auteur célèbre, à qui l'analyse a tant d'obligations.

L'erreur dont il s'agit regarde l'expression générale de la tension d'un fil élastique composé d'élémens de longueur invariable, laquelle l'Auteur trouve différente de celle qui a lieu pour un fil à élémens extensibles ou contractibles, la différence étant, selon lui, celle, que, si l'on nomme dans l'un et l'autre cas la tension λ, on a pour le premier cas les équations de l'équilibre

$$1) \ldots \begin{cases} X dm - d.\dfrac{\lambda\, dx}{ds} + d^2.I\, d^2x = 0 \\ Y dm - d.\dfrac{\lambda\, dy}{ds} + d^2.I\, d^2y = 0 \\ Z dm - d.\dfrac{\lambda\, dz}{ds} + d^2.I\, d^2z = 0 \end{cases}$$

tandis que celles du second sont

$$2) \ldots \begin{cases} Xdm - d.\left[\left(\lambda + d.\dfrac{Ed^2s}{eds^2} - \dfrac{Ee}{ds}\right)\dfrac{dx}{ds}\right] + d^2.I\, d^2x = 0 \\ Ydm - d.\left[\left(\lambda + d.\dfrac{Ed^2s}{eds^2} - \dfrac{Ee}{ds}\right)\dfrac{dy}{ds}\right] + d^2.I\, d^2y = 0 \\ Zdm - d.\left[\left(\lambda + d.\dfrac{Ed^2s}{eds^2} - \dfrac{Ee}{ds}\right)\dfrac{dz}{ds}\right] + d^2.I\, d^2z = 0 \end{cases}$$

Or, je dois affirmer que tant pour l'un que pour l'autre des deux cas, ce ne sont que les équations 2) qui ont véritablement lieu. Les 1), bien que conduisant, comme il est facile de le voir, aux véritables équations de la courbe du fil, ne donnent cependant pas la vraie valeur de sa tension. L'analyse détaillée qui m'a conduit à ce résultat demandant trop de place pour être insérée ici, je me contenterai pour le moment d'indiquer une considération générale, qui me paraît propre à éclaircir cette matière et dont la vérité ne semble pas difficile de saisir, c'est-à-dire, que la formation des équations générales de l'équilibre d'un fil dont les élémens sont sollicités par des forces quelconques tant intérieures qu'extérieures, ne saurait en effet dépendre que de ces forces-là ainsi que des actions mutuelles des élémens les uns sur les autres et enfin des positions et des longueurs des mêmes élémens, tous ces élémens étant supposés de se trouver actuellement en équilibre, d'où il s'ensuit, que la propriété des élémens en question de changer de longueur ou non hors de l'état de l'équilibre ne saurait nullement influer sur la forme de ces équations générales, qui par conséquent doivent rester les mêmes pour des élémens de longueur invariable que pour des élémens extensibles ou contractibles (ce qui cependant n'empêche pas que la propriété dont il s'agit n'exerce une véritable influence sur les résultats finaux du calcul, par la modification qu'elle apporte à la détermination des constantes arbitraires introduites en dévoloppant ultérieurement les équations générales). Quant à la tension du fil en équilibre, dont l'expression entre dans les équations du cas particulier qui nous occupe actuellement, il est clair qu'elle dérive d'une manière immédiate des forces et des actions mutuelles dont nous venons de parler, son expression n'étant autre chose que celle de l'une ou de l'autre des deux parties à signes contraires, dont se compose l'agrégat de toutes les forces sollicitant un élément donné du fil dans le sens de sa longueur.

J'ajouterai que, par des réductions convenables, les 2) conduisent à la valeur de la tension λ bien simple

$$\frac{(A + \int Xdm)dx + (B + \int Ydm)dy + (C + \int Zdm)dz}{ds}$$

qui, comme on voit, est exactement la même que dans le cas d'un fil parfaitement flexible de longueur invariable ou non: remarque qui me paraît intéressante, et qui ne se trouve pas chez Mr. *Lagrange*.

L'erreur de notre auteur dérive de la supposition bien spécieuse, que, dans le cas d'élémens de longueur invariable, la variation de ds puisse se supprimer dans l'expression de δe, ce qui, bien que juste tant qu'il ne s'agit que de la détermination de la valeur absolue de δe, cependant n'est pas permis en formant ce qui chez l'Auteur s'appelle l'équation générale de l'équilibre, où δds doit entrer en tout cas, comme en donne l'exemple l'Auteur lui-même pour le cas d'un fil parfaitement flexible de longueur invariable ou non.

Åbo, le 15 Juillet 1828.

N. G. de Schultén,
Prof. de Math. à l'Univ. Imp. d'Alexandre en Finlande.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Åbo, an den Herausgeber.

Åbo 1829. Januar 7.

Nachdem jetzt der *Pons*'sche Comet für diese Erscheinung verschwunden ist, übersende ich Ihnen meine sämmtlichen dafür erhaltenen Positionen. Anfangs beobachtete ich den Cometen am 8füfsigen Passageninstrumente im dunkeln Felde mit erleuchteten Fäden. Um die Declination zu bestimmen hatte ich 4 schiefe Fäden eingezogen, die gegen den horizontalen Faden etwa um 69° geneigt waren. Doch war der Comet, so lange er im Meridian beobachtet werden konnte, noch zu schwach, um die Fäden gehörig erleuchten zu können, und daher sind diese Beobachtungen, besonders die Declinationen, nicht von grofsem Werthe. Einige Male beobachtete ich ihn auch am Ringmicrometer des 5½füfsigen *Fraunhofer*, später aber nur am *Fraunhofer*schen Heliometer. Alle Beobachtungen sind gehörig wegen Refraction corrigirt und die am Heliometer gemessenen Winkel mit dem Declinationskreise auch wegen der Aufstellung des Instruments. Als in den letzten Tagen der Comet schon bei heller Dämmerung sichtbar war, benutzte ich die parallactische Aufstellung des Heliometers als Aequatoreal, um die Differenzen in AR. und Decl. mit benachbarten Sternen zu messen, und obgleich der Stunden- und Declinationskreis nur 4½ Zoll im Durchmesser haben, glaube ich doch, dafs diese Beobachtungen Zutrauen verdienen, besonders die geraden Aufsteigungen, wenigstens stimmen die einzelnen Beobachtungen recht gut miteinander überein. Die Beobachtungen sind nun folgende:

		h ′ ″			° ′ ″	° ′ ″			
1828.	Oct. 29.	8 45 42	M. Z.	Åbo.	349 30 4,7	+ 26 2 35,0	Meridian.	α u. 85 Pegasi.	
	— 30.	8 36 18	—	—	———	+ 25 45 40,4	Merid.	β, γ.	
	Nov. 8.	7 19 9	—	—	337 28 36,6	+ 22 2 30,9	Merid.	δ, ε.	
	— —	7 58 37	—	—	337 28 9,0	———	Ch. Fernr.	ζ.	3 Beobb.
	— —	8 3 56	—	—	337 27 32,4	———	Ch. Fernr.	δ.	9 —
	— —	11 27 14	—	—	337 18 21,8	+ 21 58 21,4	Ringmicr.	δ.	2 —
	— 19.	5 47 19	—	—	325 29 19,0	+ 16 16 51,9	Meridian.	η, θ	
	— 30.	7 13 30	—	—	314 44 9,5	+ 9 53 38,6	Ringmicr.	ν.	4 Beobb.
	Dec. 1.	5 31 4	—	—	313 51 17,6	+ 9 19 58,4	Heliom.	a.	4 —
	— —	6 17 37	—	—	313 49 52,9	———	Ringmicr.	a	6 —
	— —	6 21 8	—	—	———	+ 9 18 39,8			4 —
	— 2.	6 19 38	—	—	312 51 34,6	+ 8 41 51,3	Heliom.	b.	7 —
	— 5.	6 2 16	—	—	309 59 19,4	+ 6 50 15,8	Heliom.	c, d, e, f.	18 Beobb.
	— 6.	6 17 24	—	—	309 0 2,8	+ 6 11 41,5	Heliom.	g, h	6 —
	— 8.	5 40 34	—	—	307 0 41,0	+ 4 53 20,5	Heliom.	i, k	8 —
	— 14.	5 24 12	—	—	300 31 25,9	+ 0 35 7,2	Heliom.	l, m, n	9 —
	— 16.	4 23 19	—	—	298 11 33,2	− 0 57 53,6	Aequat.		1 —
	— —	5 8 23	—	—	298 9 41,0	− 0 59 28,0	Heliom.	o, p.	12 —
	— 21.	4 37 23	—	—	291 41 42,4	− 5 21 11,2	Aequat.	q.	5 —
	— —	5 13 34	—	—	291 39 33,9	− 5 22 7,4	Heliom.	q, r.	7 —
	— 23.	4 40 46	—	—	288 54 1,7	− 7 15 29,3	Aequat.	s.	7 —
	— —	5 18 3	—	—	288 51 32,4	− 7 17 45,7	Heliom.	t.	6 —
	— 25.	4 36 40	—	—	286 1 42,2	− 9 15 22,5	Aequat.	u, v.	5 —
	— —	4 45 16	—	—	286 1 28,9	− 9 15 43,7	Aequat.	u, v.	5 —

Die beiden mittleren Rectascensionen Novbr. 8. sind an dem zur Verfertigung der Charte für die Berliner Academie eingerichteten Fernrohr erhalten durch den Zeitunterschied des Antritts des Cometen und der Sterne an den Stundenfaden. Die Aequatorealbeobachtung Dec. 16. ward als absolute Beobachtung aus der bekannten Aufstellung berechnet, und verdient, da das Fernrohr keinen hinlänglich festen Stand hatte, nicht viel Vertrauen. Die mittlern Positionen derjenigen Sterne, die nicht bei *Bradley* und *Piazzi* vorkommen, nahm ich im Mittel aus den Angaben der *Bessel*schen Zonen und der Hist. Cél. Auf die scheinbaren Oerter reducirte ich die im December beobachteten mit den *Bessel*schen Constanten in Ihren Hülfstafeln, die frühern mit Griechischen Buchstaben bezeichneten nach den Reductionstafeln in den Fundamentis Astronomiae mit Vernachlässigung der Solarnutation und Verkleinerung der Nutation um $\frac{1}{14}$. November 24 erhielt ich noch eine gute Meridianbeobachtung, aber keiner der 4 verglichenen Sterne ist bekannt. Nehme ich die Position des Cometen an zu $21^h\,22'\,11'',86 + 13^\circ\,28'\,0''$, so haben die Sterne folgende scheinbare Oerter für den Beobachtungstag:

	h	′	″		°	′	″	
ι	21	27	27,15	+	13	31	25,2	die AR. werden nahe richtig sein, da sie aus dem am Meridiankreise erhaltenen Uhrstande abgeleitet sind.
κ	21	29	11,42	+	13	23	37,2	
λ	21	33	42,04	+	13	29	5,6	
μ	21	36	13,23	+	13	26	47,9	

Für die übrigen Sterne nahm ich folgende scheinbare Positionen an:

		°	′	″		°	′	″
α.	Zone 321 und Hist. Cél. p. 27	345	13	1,4	+	25	59	31,9
	85 Pegasi	358	18	55,2	+	26	10	38,7
β.	Zone 321.	348	56	55,2	+	25	44	11,0
γ.	ibid. und Hist. Cél. p. 27	352	52	13,5	+	25	51	24,5
δ.	Zone 319 und Hist. Cél. p. 31	337	56	17,4	+	21	59	37,5
ε.	Zone 319.	338	15	26,7	+	21	58	32,1
ζ.	Zone 319 und Hist. Cél. p. 31	337	15	41,5	+	22	35	35,3
θ.	Hist. Cél. pag. 36	324	44	6,5	+	16	24	45,2
η.	ibid.	327	47	44,8	+	16	19	3,6
y.	Zone 30	314	53	11,3	+	9	52	59,9
a.	Zone 13	313	57	43,5	+	9	21	47,8
b.	Zone 13. H. C. p. 109 u. 116 = P. XX[h] 422	313	6	44,0	+	9	20	11,6
c.	Zone 8. Hist. Cél. pag. 102	309	59	18,4	+	6	58	25,3
d.	Zone 8	310	15	4,7	+	6	59	16,9
e.	Hist. Cél. pag. 102 . . .	309	24	8,8	+	6	45	52,8
f.	Zone 8. Hist. Cél. pag. 188	309	48	17,9	+	6	21	25,5
g.	ibid. ibid.	309	45	15,7	+	6	11	39,5
h	ibid. ibid.	308	48	4,6	+	5	58	16,4
i.	Zone 5	306	15	33,3	+	4	52	12,1
k.	ibid. und Hist. Cél. p. 190	307	14	41,5	+	4	37	57,2
l.	am Heliom. best. durch *m* u. *n*	300	41	30,8	+	0	34	3,3
m.	Zone 1, 2 u. 12 u. H. C. p. 97	300	4	51,8	+	1	9	35,1
n.	Zone 1 u. 2 = P. XX[h] 26. dupl.	300	57	43,6	+	0	21	54,3
o.	Zone 2. Hist. Cél. pag. 97. = P. XIX[h] 365	298	12	51,2	—	0	39	44,4
p.	Zone 1 u. 99. Hist. Cél. p. 97	298	28	56,5	—	1	4	26,2
q.	Zone 187	292	9	31,3	—	5	26	8,9
r.	= 42 Aquilae	292	10	23,0	—	5	1	5,2
s.	= κ Aquilae	291	55	2,7	—	7	23	49,6
t.	Zone 188 u. Hist. Cél. p. 101.	288	42	24,9	—	7	18	0,0
u.	= ο Aquilae	278	13	21,0	—	9	12	15,0
v.	= 56 Aquilae	296	12	32,1	—	9	0	26,1

Die AR. des Sterns *b* ward nach *Bessels* und der Hist. Cél. gut übereinstimmenden Beobachtungen angenommen; nach *Piazzi* würde sie 10″,8 kleiner sein.

Fr. Argelander.

Sternbedeckungen vom Monde, Jupiterstrabanten-Verfinsterungen und Beobachtung der Mondfinsternifs am 3. November 1827.

Die Länge des Beobachtungsortes ist 48′ 20″ in Zeit östlich von Paris. Die Breite dieses Beobachtungsortes wurde von mir durch viele Reihen von Zenithdistanzen des Nordsterns, und noch durch mehrere Circummeridianhöhen der Sonne untersucht, und gefunden, dafs sie 50° 5′ 7″,83 nördlich betrage.

Sternbedeckungen vom Monde:

1827 7 Sept. ✱ [4] ε Pisc. Eintritt: $13^h\,28'\,1'',97$ mittlere Zeit. Der Eintritt des Sterns ergab sich am lichten Mondrand, daher 1″-2″ unsicher.

1827 26 Sept. ✱ [7—8] Eintritt: $6^h\,29'\,46'',83$ m. Z. Der Stern trat nördlich vom horizontalen Durchmesser des Mondes ein.

26 Sept. ✱ [6] (671 Scorp.) Eintritt: $6^h\,54'\,56'',16$ m. Z. Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

27 Sept. ✱ [8] Eintritt: $8^h\,37'\,57'',03$ m. Z. Eintrit nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

1827 28 Sept. ✱[8] Eintritt: $6^h\,33'\,17'',08$ mittl. Zeit. Eintritt beinahe am horiz. Durchmesser des Mondes.

28 Sept. ✱[6] Eintritt: $7^h\,56'\,27''01$ m. Z. Eintritt südlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

28 Sept. ✱[8] Eintritt: $8^h\,57'\,6'',02$ m. Z. Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

28 Sept. ✱[8] (LL. VII.) Eintritt: $9^h\,2'\,37'',02$ m. Z. Eintritt südlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

30 Sept. ✱[4] (ν Aquar.) Eintritt: $12^h\,29'\,41'',44$ m. Z. Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

28 Nov. ✱[4] (ε Pisc.) Eintritt: $13^h\,15'\,26'',95$ m. Z. Eintritt südlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

24 Dec. ✱[6—7] (25 Pisc.) Eintritt: $8^h\,59'\,6'',25$ m. Z. Der Stern hatte eine solche Lichtstärke, dafs er der 5-6[n] Gröfse geschätzt wurde.

1828 18 Febr. ✱[7] Eintritt: $7^h\,27'\,27'',9$ m. Z. Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

23 Mart. ✱[5—6] (26 Gem.) Eintritt: $9^h\,24'\,44'',4$ m. Z. Der Mond war zur Zeit des Eintrittes mit einem doppelten schwachgefärbten Hofe umgeben. Der Stern verschwand plötzlich.

19 April. ✱[9] Eintritt: $8^h\,9'\,16'',85$ m. Z.

20 April. ✱[6] (λ Gem.) Eintritt: $10^h\,46'\,25'',67$ m. Z.

20 April. ✱[7—8]. Eintritt: $10^h\,47'\,34'',17$ m. Z.

16 Jun. ✱[5—6] (76 Canc.) Eintritt: $9^h\,17'\,57'',91$ m. Z.

Am 8 August 1828 änderte ich meine Wohnung, und begab mich auf die Neustadt N. C. 117. Die geographische Lage meines neuen Wohn- und Observationsortes ist:

Länge: 48′ 21″ in Zeit östlich von Paris;
nördl. Breite: 50° 5′ 5″,4.

1828 21 Aug. ✱[8] Eintritt: $9^h\,7'\,17'',6$ mittlere Zeit.
21 Aug. ✱[6] Eintritt: 9 14 40,97 ——— —

Jupiterstrabanten-Verfinsterungen.

			h ′ ″	
1827	18 Dec.	I. Eintr.:	17 52 15,3 m. Z.	Streifen deutlich.
	29 Dec.	III. Eintr.:	17 57 47,4 ——	Eintr. allmählig.
1828	25 Febr.	I. Eintr.:	18 18 52,0 ——	Streifen deutlich.
	22 April.	II. Eintr.:	9 20 56,8 ——	——— ———
	4 Jun.	III. Eintr.:	9 12 50,7 ——	——— ———
	7 Jun.	I. Austr:	11 59 20,9 ——	——— ———

Mondfinsternifs am 3. November 1827.

	h ′ ″
Anfang des Austritts des Tycho aus dem Erdschatten um	6 1 53,6 m. Z.
Gänzlicher Austritt	6 6 35,6 ——
Ende der Mondfinsternifs	7 30 30,8 ——

Tycho war während des Austrittes mit einem blassen Schatten umgeben, der sich erst nach mehreren Minuten nach dem Austritte verlohren hat. Der verfinsterte Theil des Mondes, besonders gegen den Rand hin, zeichnete sich durch eine dunkle rothe Farbe aus. Sterne der 7 Gröfse konnten durch den Erdschatten wahrgenommen werden.

Verbesserung.

Astron. Nachrichten Nr. 144. S. 479 habe ich aus Versehen die Uhrzeit des Austrittes ✱ 1 χ Orion $12^h\,45'\,16'',00$ angegeben. Da die Uhr zur Zeit der Beobachtung um 2′21″,81 zu spät ging, so ist die mittlere Zeit des Austrittes $12^h\,47'\,37'',81$.

Hallaschka.

Ueber die Länge von Havanna.

(Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 146. S. 28.)

Nachdem ich bereits die sieben Fixsternbedeckungen berechnet hatte, welche Don *Jose Joaquin de Ferrer* 1808 und 1809 in Havanna beobachtet, und in dem VI. Bande der Americanischen Philos. Transactionen bekannt gemacht hat (Astr. Nachr. Nr. 146); so fand ich in der Connaissance des tems pour 1817. S. 328 noch eine beträchtliche Anzahl anderer, meist in den Jahren 1811 und 1812 von Hrn. *Ferrer* an demselben Orte beobachteter Sternbedeckungen. Herr *Ferrer* hat einige derselben selbst auch berechnet, hauptsächlich solche, wo die Mondlänge durch Meridianbeobachtungen berichtigt werden konnte, ein Vortheil, dessen ich, da die letzteren Beobachtungen nicht mitgetheilt werden, entbehren mufste. Bei dem Mangel an correspondirenden Beobachtungen, deren sich nur zwei zu den Bedeckungen auf Cuba vorfanden, und bei dem meist unbekannten Fehler der Tafeln in der Breite, und vorzüglich in der Länge des Monds können allerdings einzelne Beobachtungen die Länge zuweilen bis auf 20 und 30 Secunden in Zeit fehlerhaft geben. Da sich jedoch mit Wahrscheinlichkeit vermuthen liefs, dafs bei einer gröfsern Anzahl

berechneter Beobachtungen die verschiedenen Arten von Fehlern sich um so eher gegeneinander aufheben würden; so nahm ich auch noch die übrigen, mir zuvor unbekannt gebliebenen Bedeckungen in Rechnung; das, wie ich hoffe, genauere Resultat setzt, wie sich unten zeigen wird, die Länge von Havanna noch 10″ in Zeit westlicher, als ich sie früher gefunden hatte. Die später von mir berechneten Beobachtungen lasse ich hier mit fortlaufenden Nummern als Zusatz zu meinen Berechnungen in den A. N. Nr. 146 folgen. Mehrere vom Beobachter nicht näher bezeichnete Sterne gelang es mir, in der Histoire céleste aufzufinden.

8. Bedeckung eines Sterns im Orion. 1809. 23 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern kommt in der Hist. cél. S. 253 unter der Zenithdistanz 30°5′30″ vor; dessen AR. für 1800 = 90°27′6″,0, Decl. + 18°43′10″,8.

		Mittlere Zeit.	Conjunction.
Havanna	E.	9h 26′ 16″,68	8h 30′ 37″,67 — 1,525 x

Für Paris ist die berechnete Conjunction 14h 9′ 37″,84 — 2,000 z: demnach Länge von Havanna — 5h 39′ 0″,17 — 1,525 x + 2,000 z.

9. Bedeckung eines Sterns in den Fischen. 1809. 24 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. cél. S. 253 ist für 1800 des Sterns AR. 102°41′45″,3 Decl. + 18° 1′ 34″,2.

Eintritt. 7h 33′ 39″,57 | 7h 41′ 1″,53 + 0,612 x

Conjunction für Paris berechnet, = 13h 19′ 24″,14 — 1,166 z, daher Länge — 5h 38′ 22″,61 + 0,612 x + 1,166 z.

10. Bedeckung β Steinbock. 1809. 12 November. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt	4h 59′ 59″,17	5h 7′ 37″,61 + 0,033 x
Austritt	6 25 24,67	5 7 27,18 + 0,505 x

Der Werth von x, durch den Ein- und Austritt bestimmt, ist + 22″,18, aber wegen des geringen Factors von x nicht sehr zuverlässig. Mit der für Paris berechneten Conjunction 10h 46′ 13″,06 — 1,687 z gibt die unverbesserte Conjunction des Eintritts die Länge von Havanna — 5h 38′ 35″,45 + 0,033 x + 1,687 z.

11. Bedeckung 3 δ Stier. 1810. 15 Januar. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 7h 25′ 45″,70 | 8h 23′ 14″,98 + 0,082 x

Durch die Conjunction für Paris = 14h 1′ 54″,51 — 2,021 z erhält man die Länge — 5h 38′ 39″,53 + 0,082 x + 2,021 z.

12. Bedeckung π Löwe. 1810. 18 Februar. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 9h 12′ 30″,10 | 10h 52′ 8″,79 + 0,345 x.

Berechnete Conjunction für Paris = 16h 31′ 8″,82 — 1,937 z, daraus: Länge — 5h 39′ 0″,03 + 0,345 x + 1,937 z.

13. Bedeckung zweier Sterne in den Fischen. 1811. 28 Jan. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die beiden auch bei *Piazzi* vorkommenden Sterne finden sich Hist. cél. S. 122 mit der Zenithdistanz 46° 48′ 14″ und 47° 10′ 43″. Für 1800 AR. des Isten Sterns 6° 48′ 17″,4, Decl. + 2° 2′ 11″,3. AR. des IIten Sterns 6° 56′ 7″,6, Decl. + 1° 39′ 39″,7.

I. Eintritt	7h 27′ 21″,60	6h 28′ 7″,17 + 1,140 x
II. Eintritt	7 37 59,60	6 23 11,41 — 3,617 x

Die Conjunction für Paris berechnet, ist für den ersten Stern 12h 7′ 30″,51 — 1,698 z, für den zweiten 12h 4′ 35″,87 — 1,698 z: daher Länge durch den ersten Stern — 5h 39′ 23″,34 + 1,140 x + 1,698 z, durch den zweiten — 5h 39′ 23″,86 — 3,617 + 1,698 z.

14. Bedeckung 389 *T. Mayer*. 1811. 27 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 7h 29′ 51″,20 | 6h 54′ 28″,94 — 1,042 x

Für Paris berechnete Conjunction = 12h 33′ 32″,76 — 2,007 z: daher Länge — 5h 39′ 3″,82 — 1,042 x — 2,007 z.

15. Bedeckung eines Sterns im Löwen. 1811. 28 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern hat nach Hist. cél. S. 218, wo er mit der Zenithdistanz 37°47′45″ vorkommt, für 1800 AR. 144° 15′ 44″,4. Decl. + 10° 59′ 42″,8.

Eintritt 8h 1′ 37″,20 | 7h 32′ 14″,78 — 1,346 x.

Conjunction für Paris = 13h 11′ 14″,70 — 2,027 z: demnach Länge — 5h 38′ 59″,92 — 1,346 x + 2,027 z.

16) Bedeckung 48 Löwe. 1811. 29 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 8h 4′ 16″,40 | 7h 53′ 41″,57 + 0,833 x.

Die für Paris berechnete Conj. = 13h 32′ 59″,87 — 2,033 z gibt die Länge — 5h 39′ 18″,30 + 0,833 x + 2,033 z.

17. Bedeckung des Aldebaran. 1811. 15 Jul. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Havanna.	E.	17h 8′ 32″,40	18h 44′ 27″,83 — 1,731 x
Königsberg.	E.	2 24 8,20	1 35 47,24 + 1,184 x

Länge, durch Königsberg — 5h 38′ 40″,51 — 2,915 x. Herr *Ferrer* findet durch Vergleichung mit Königsberg — 5h 38′ 40″,60.

Die correspondirende Beobachtung (die einzige für diese Bedeckung in Europa) gibt hier doch kein ganz sicheres Resultat, nicht nur, weil die Eintritte am erleuchteten Mondrande vorfielen, sondern auch weil der Factor von x eine sehr beträchtliche Gröfse hat, und weil das oben angeführte Moment des völligen Verschwindens in Havanna erst 10 Secunden später auf die erste Berührung des Sterns und des Mondrandes folgte. (Connaissance des tems 1817. S. 318.)

18. Bedeckung ϑ Jungfrau. 1811. 26 Jul. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $9^h\,31'\,31'',80$ | $8^h\,50'\,26'',51 - 0,139\,x$

Die berechnete Pariser Conj. $= 14^h\,29'\,22'',72 - 1,998\,z$ gibt Länge $- 5^h\,38'\,56'',21 - 0,139\,x + 1,998\,z$.

19. Bedeckung des auf 38 Jungfrau folgenden Sterns. 1811. 22 Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. cél. S. 151 und 155 ist für 1800 dieses Sterns AR. $190^\circ\,50'\,40'',3$, Decl. $- 3^\circ\,7'\,54'',1$.

Eintritt $7^h\,25'\,31'',20$ | $6^h\,40'\,27'',46 - 1,291\,x$

Conj. für Paris berechnet, $= 12^h\,19'\,13'',71 - 2,018\,z$: daher Länge $- 5^h\,38'\,46'',25 - 1,291\,x + 2,018\,z$.

20. Bedeckung κ Jungfrau. 1811. 20 September. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt $6^h\,57'\,10'',00$ | $5^h\,26'\,41'',08 + 2,761\,x$.

Aus der für Paris berechneten Conj. $11^h\,4'\,18'',46 - 1,972\,z$ folgt die Länge $- 5^h\,38'\,7'',38 + 2,761\,x + 1,972\,z$. (Sehr unsichere Bestimmung).

21. Bedeckung des Aldebaran. 1811. 5 October. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

	h ′ ″	h ′ ″
Eintritt	14 43 46,10	15 21 21,98 − 1,464 x
Austritt	15 49 9,10	15 21 3,66 + 2,140 x

Ein- und Austritt geben den Werth von $x = + 5'',08$. Mit dieser Verbesserung, und durch die berechnete Pariser Conjunction $20^h\,59'\,52'',19 - 1,758\,z$ erhält man die Länge $- 5^h\,38'\,37'',65 + 1,758\,z$. Auch bei dieser Bedeckung wurde der erste Contact mit dem Mondrande um 8 Sec. früher als die gänzliche und plötzliche Verschwindung des Sterns beobachtet. Vergl. Nr. 17.

22. Bedeckung 2 ρ Schütze. 1811. 23 October. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $7^h\,50'\,26'',40$ | $7^h\,3'\,44'',61 - 1,256\,x$

Conjunction für Paris berechnet $= 12^h\,42'\,34'',81 - 1,772\,z$: daher Länge $- 5^h\,38'\,50'',20 - 1,256\,x + 1,772\,z$.

23. Bedeckung eines Sterns im Wassermann. 1811. 21 Novbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern steht mit $64^\circ\,2'\,51''$ Zenithdistanz in der Hist. cél. S. 176. AR. für $1800 = 311^\circ 54'\,7'',7$, Decl. $- 15^\circ\,14'\,38'',8$

Eintritt $6^h\,21'\,12'',00$ | $5^h\,35'\,29'',10 + 7,538\,x$

Die berechnete Pariser Conjunction $11^h\,14'\,42'',68 - 1,734\,z$ gibt die Länge $- 5^h\,39'\,13'',58 + 7,538\,x + 1,734\,z$. (Sehr unsichere Bestimmung.)

24. Bedeckung γ Waage. 1812. 24 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $14^h\,56'\,15'',80$ | $14^h\,17'\,7'',88 + 0,981\,x$.

Die für Paris berechnete Conjunction $19^h\,56'\,7'',34 - 1,943\,z$ gibt die Länge $- 5^h\,38'\,59'',46 + 0,981\,x + 1,943\,z$.

25. Bedeckung des Aldebaran. 1812. 28 August. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

	h ′ ″	h ′ ″
Eintritt	13 23 42,40	13 6 11,13 + 1,433 x
Austritt	14 21 30,20	13 6 6,79 − 0,627 x

Durch den Ein- und Austritt findet sich $x = - 2'',107$. Mit dieser Verbesserung folgt aus der berechneten Pariser Conjunction, oder aus $20^h\,45'\,17'',90 - 1,731\,z$ die Länge $- 5^h\,39'\,9'',79 + 1,731\,z$. Der Stern berührte den Mondrand um $4'',8$ früher, ehe er plötzlich verschwand.

26. Bedeckung ν Fische. 1812. 19 October. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Paris.	E.	15 25 41,10	14 36 55,18 − 0,078 x
Havanna.	E.	7 33 12,10	8 58 8,23 + 0,471 x

In Paris beobachteten die Herren *Bouvard* und *Arago*. Die Vergleichung dieser in Europa einzigen correspondirenden Beobachtung gibt die Länge $- 5^h\,38'\,46'',95 + 0,549\,x$. Herr *Ferrer* findet durch seine Berechnungen dieser Bedeckung, welche in der Conn. des tems 1817. S. 331 ausführlich mitgetheilt werden, die Länge $- 5^h\,38'\,49'',0$. Das Resultat dieser Bedeckung stimmt nahe mit dem unten hergeleiteten Mittel der sämmtlichen Beobachtungen.

27. Bedeckung 847 *T. Mayer*. 1812. 10 November. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $7^h\,4'\,6'',00$ | $6^h\,27'\,41'',12 + 1,049\,x$

Berechnete Conjunction für Paris $= 12^h\,6'\,5'',64 - 1,851\,z$: demnach Länge $- 5^h\,38'\,24'',52 + 1,049\,x + 1,851\,z$.

28. Bedeckung des Regulus. 1812. 24 November. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

	h ′ ″	h ′ ″
Eintritt	11 45 9,80	13 37 14,29 + 10,027 x
Austritt	12 5 10,30	13 36 17,79 − 3,368 x

Ein- und Austritt geben $x = -4'',218$; zum Austritte habe ich oben 1' Zeit addirt, um ihn mit dem Eintritte in Uebereinstimmung zu bringen. Mit dem gefundenen Werthe von x, und durch die berechnete Pariser Conjunction $19^h\ 15'\ 54'',06 - 1,922\ z$, erhält man die Länge $-5^h\ 39'\ 22'',06 + 1,922\ z$. Die erste Berührung des Mondrandes hatte 13",5 vor dem völligen Verschwinden Statt.

29. Bedeckung von 3 h und 4 h im Wassermann. 1812. 10 Dec. Eintritt am dunkeln Mondrande.

	h ' "	h ' "
Eintritt 3 h.	7 34 0,00	6 57 27,85 + 0,721 x
Eintritt 4 h.	8 30 22,00	7 39 7,29 + 2,563 x

Die Conjunction des ersten Sterns, für Paris berechnet, ist $= 12^h\ 36'\ 19'',91 - 1,759\ z$, für den zweiten $13^h\ 18'\ 17'',27 - 1,758\ z$: demnach die Länge, durch den ersten Stern $-5^h\ 38'\ 52'',06 + 0,721\ x + 1,759\ z$, durch den zweiten $-5^h\ 39'\ 9'',98 + 2,563\ x + 1,758\ z$.

Zu besserer Uebersicht stelle ich hier die einzelnen Resultate sowohl der oben berechneten, als der früher in den Astr. Nachr. Nr. 146 in Rechnung genommenen Bedeckungen zusammen.

	h ' "
1.	— 5 38 28,94
2.	12,60
3.	8,79
4.	85,55
5. a.	40,03
b.	39,47
6.	40,61
7.	42,33
8.	60,17
9.	82,61
10.	35,45
11.	39,53
12.	60,03
13. a.	83,34
b.	83,86
14.	63,82
15.	— 5 38 59,92
16.	70,40
17.	40,61
18.	56,21
19.	46,25
20.	7,38
21.	37,65
22.	50,20
23.	73,58
24.	59,46
25.	69,79
26.	46,95
27.	24,52
28.	82,06
29. a.	52,06
b.	69,98

Das Mittel aus allen diesen 32 Fixsternen, an 29 Tagen beobachtet, gibt die Länge von Havanna $-5^h\ 38'\ 51'',7$. Werden aber Nr. 1, 2, 3, 4, 9, 13 a und 13 b. 16, 20, 23, 25, 27, 28, 29, d. h. die vierzehn Sterne, welche vom Mittel mehr als 15 Sec. abweichen, ausgeschlossen, so ist das Mittel aus den übrigen achtzehn Sternen $-5^h\ 38'\ 48'',3$; Mittel aus dieser zweifachen Bestimmung $-5^h\ 38'\ 50'',0$. Die wahrscheinliche Länge aus sämmtlichen von mir berechneten Fixsternbedeckungen kann daher $= -5^h\ 38'\ 50'',0$ gesetzt werden. Herr *Ferrer* selbst gibt in der Conn. des tems 1817. S. 330 als Endresultat seiner Berechnung von 18 Beobachtungen, worunter 12 ausgewählte Fixstern- und 2 Planetenbedeckungen, 3 Sonnenfinsternisse und 1 Mondfinsternifs, die Länge $-5^h\ 38'\ 49'',9$. Herr Professor *Oltmanns* findet im Mittel aus seinen Berechnungen, die aber keine Sternbedeckungen in sich schliefsen, $-5^h\ 38'\ 49'',0$. Eine gröfsere Uebereinstimmung läfst sich bei so schwierigen Untersuchungen, wo es meist an correspondirenden Beobachtungen fehlte, kaum erwarten. Obige Länge gilt übrigens zunächst für Don *Antonio Robredo's* Wohnung in Havanna; die geographische Breite derselben fand Herr *Ferrer* $= +23°\ 8'\ 16'',3$.

Stuttgart. 25 Jan. 1829.

Wurm.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Weisse* an den Herausgeber.

Krakau 1829. Januar 2.

Beyliegend übersende ich die an der hiesigen Sternwarte im verflossenen Jahre beobachteten Sternbedeckungen; die Zahl derselben ist sehr geringe, theils wegen sehr ungünstiger Witterung, und theils, weil durch die Aufstellung unsers Meridiankreises die Beobachtungen auf einige Zeit unterbrochen wurden. Zugleich lege ich meine Tafeln zur Reduction der Barometerstände bey *). Nach diesen Tafeln wurden unsre Barometerbeobachtungen, die täglich viermahl, nemlich um 7, 12, 3 und 9 Uhr angestellt wurden, auf 0° reducirt. Die Endresultate unserer meteorologischen Beobachtungen theile ich Ihnen hiemit mit:

*) Tafeln zur Reduction der bei verschiedenen Wärmegraden beobachteten Barometerstände auf jede beliebige Normaltemperatur von *M. Weisse*. Wien 1827. 8vo. (Sie geben von 25 bis 29 Zoll Barometerhöhe die Reduction unmittelbar für jede Linie und für jeden Zehntel Grad Reaumur von — 15° bis + 25°).

	Z. L.
Mittl. Barometerstand	27 5,331 P. M.
Höchster ———	28 3,120 den 18. Jänner.
Tiefster ———	26 8,732 den 5. März.
Mittlere Wärme	+ 7°,2 R.
Gröfste ———	+27,2 den 6. July.
Kleinste ———	—25,0 den 19. Jänner.
Herrschender Wind:	N. W., 42 Stürme.

Ganz heitere Tage zählten wir nur 18; geregnet hat es an 150 Tagen und die gröfste Aenderung im Barometer während 24 Stunden war vom 15. Jänner 9 Uhr Abends bis 16. um 9 Uhr; am erstern Tage war der Stand 27Z 2L,868, den nächsten 27Z 8L,788, die gröfste Aenderung im Stande des Thermometers war vom 19. auf den 20. Jänner; den 19. um 7 Uhr früh stand das Thermometer auf — 25° R., den 20. um 12 Uhr auf + 2°,5 R. mit Regen.

Aufser den currenten meteorologischen Beobachtungen wurden auch am 15. Jänner und 17. July die Beobachtungen von Stunde zu Stunde angestellt nach der Aufforderung der k. Societät in Edinburgh, welche Beobachtungen ich den Herrn Inspector *Bullmann*, Secretair der naturhistor. Gesellschaft in Halle einsendete.

Was den Zustand unsrer Sternwarte anbelangt, so erfreuen wir uns jetzt eines herrlich gearbeiteten Meridiankreises von 2 F aus dem k. k. polytechnischen Institute in Wien. Erst im Spätherbste konnte er aufgestellt werden, und zwar an demselben Orte, wo das kleine Passagen-Instrument stand, da ich diesen Platz noch für den schicklichsten hielt, da ich mich nemlich durch die Beobachtungen mit dem Passagen-Instrumente überzeugte, dafs hier äufsere Störungen noch den mindesten Einflufs hatten. Wir besitzen auch ein Aequatoreal aus München, allein es steht schon mehrere Jahre noch unbenutzt, da es bisher noch immer an einem schicklichen Orte zur Aufstellung fehlte. Man hat vor einigen Jahren zwey Säulen aufgeführt, auf deren einer nun das Passagen-Instrument steht, und die andere ist für das Aequatoreal bestimmt. Ich hoffe sicher, dafs im künftigen Frühjahre die Aufstellung desselben zu Stande kömmt. Zwar sind die Säulen hoch, und werden wohl die Sicherheit der Aufstellung nicht gewähren, die man jetzt fordert; indessen bey der gegebenen Localität einer alten Sternwarte ist es nicht immer möglich, für die Sicherheit und Festigkeit so zu sorgen, als man es wünscht. Mit dem Meridiankreise habe ich zwar schon mehrere Beobachtungen gemacht; indessen sehe ich diese Beobachtungen blofs als ersten Versuch mit diesem Instrumente an, und kann also über die Polhöhe, die es gibt, noch nichts bestimmtes sagen; nur so viel scheint mir, dafs sie nicht viel verschieden von der durch *Sniadecki* und Herrn Gubernialrath *Lorenz* gegebenen seyn wird.

In der Zeit, die mir die Vorlesungen und meine übrigen Geschäfte frey liefsen, habe ich es unternommen, die Coordinaten der 6 älteren Planeten für die Jahre 1840 und 1900 auf 5 Decimalen nach *Lindenau's* und *Bouvard's* Tafeln nach der *Gaufs*schen Methode zu berechnen, wodurch die Berechnung von Ephemeriden aufserordentlich erleichtert wird. Um diese Tafeln vollständig zu machen, hat mir Herr Hofrath Ritter *Gaufs* erlaubt, die Coordinaten der Sonne, die er in der monatlichen Correspondenz gab, aufzunehmen. Diese Tafeln werden nun hier gedruckt; obwohl das Büchelchen ganz klein ausfallen wird, so geht der Druck doch sehr langsam vorwärts, da unsre Buchdruckereyen auf Zifferwerke nie eingerichtet waren. Wie der Druck vollendet ist, werde ich mir die Freyheit nehmen, Ihnen ein Exemplar zu übersenden. Auch habe ich Stundentafeln berechnet, wie sie B. *Zach* in der Corresp. astr. V. 3. p. 253 wünscht, von 0° — 80° Breite, von 5 — 5' d. Z.; wann aber die gedruckt werden, weifs ich nicht, da unsre Fonds klein sind, und Buchhändler auf eigene Rechnung sich nicht gern mit dergleichen Werken befassen, obwohl sie nur einige Druckbogen umfassen würden.

Den *Encke*schen Cometen habe ich den 5. Nov. zuerst gesehen; allein ungünstiges Wetter erlaubte erst am Ende des Monaths eine Beobachtung am Kreismicrometer, den ich an unsern grofsen *Dollond* befestigte. Auch im December waren nur die ersten Tage günstig; vom 7. bis zu Ende hatten wir trübes Wetter. Da ich erst einige Positionen dieses Cometen berechnet habe, weil ich erst einige der verglichenen Sterne auffinden konnte, so werde ich mir erst später die Freyheit nehmen, meine leider nur sehr wenigen Beobachtungen und deren Resultate Ihnen zu übersenden.

Max Weisse.

Sternbedeckungen im Jahre 1828 auf der Cracauer Sternwarte beobachtet.

1828.				Sternzeit. h	′	″
22 Febr.	Eintr.	68 Tauri IV. 73.	am dunk. Mondr.	6	57	42,1
20 März.	——	Tauri III. 249.	— —— ——	8	5	51,5
18 April.	——	eines Sterns 7 Gr.	— —— ——	10	46	46,2
21 May.	——	Sext. IX. 253.	— —— ——	14	29	35,1
24 May.	Eintr.	eines Sterns 7.8 Gr.	am dunk. Mondr.	14	13	38,7
16 Juny.	——	76 κ Cancri VIII. 255	— —— ——	15	19	45,1
20 ——	——	eines Sterns 7.8 Gr.	— —— ——	15	23	49,6
22 July.	——	—— —— 7 Gr.	— —— ——	19	7	13,8

Altona im Februar 1829.

② ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 156.

Auszug aus einem Briefe des Herrn *Benj. Valz* an den Herausgeber.

Nimes 1829. Janvier 13.

Je vous remets ci-inclus toutes les observations que j'ai pu faire de la comète de Mr. *Encke* un voyage m'a occasionné une interruption de 16 jours et les mauvais tems les autres, qu'il y a. Les déclinaisons sont en général moins sures que les ascensions droites, à cause de l'étendue et du vague de la nébulosité et quelquesfois même elles n'ont pas été observées par diverses circoustances; elles ont été déterminées à l'aide d'un micromètre répétiteur, que j'ai fait construire ici assez simplement, tout en évitant l'usage de la vis à cause de ses tems perdu et de ses inégalités, dont il est fort difficile de se garantir, étant surtout aussi éloigné des bons artistes de la capitale. Comme les corrections relatives à la réfraction sont assez fastidicuses à calculer, je les évite entièrement en choisissant deux étoiles connues, l'une au nord, l'autre au sud de la comète parce qu'alors ces corrections étant en sens inverse et proportionnelles aux différences de déclinaison, les rectifications en sont des plus simples; l'on tient compte même ainsi d'une légère inclinaison des fils qu'on ne peut toujours être assuré d'annuller assez rigoureusement, ainsi que de l'inexactitude de construction du réticule. Ce moyen me paroit en effet le plus simple à employer, lors même que le réticule à une inclinaison quelconque, sans qu'il soit nécessaire de la connoitre, non plus que l'angle du réticule, qui n'a pas toujours l'exactitude convenable. Ce mode de correction est donc la même pour tous les réticules, quelque soit leur angle, quelle que puisse être leur inclinaison, et malgré les effets de la réfraction. Voici les expressions simples qui en dérivent. Soit τ le tems, employé à traverser l'angle du réticule par l'astre inconnu. τ', τ'' ceux des deux étoiles connues. t la différence de leur passage à l'un des fils. t', t'' celles de chacune d'elles avec l'astre inconnu. dD, dP, leur différence de déclinaison et d'ascension droite en tems connues, et dP', dP'', dD', dD'' celles cherchées avec chacune des étoiles. On aura

$$dP' \pm t' = \frac{\tau' - \tau}{\tau' - \tau''}(dP \pm t),$$

$$dP'' \pm t'' = \frac{\tau'' - \tau}{\tau' - \tau''}(dP \pm t),$$

$$dD' = \frac{\tau' - \tau}{\tau' - \tau''}\, dD$$

$$dD'' = \frac{\tau'' - \tau}{\tau' - \tau''}\, dD$$

Mais dans le voisinage de l'horison et du crépuscule, il pourroit ne se trouver qu'une seule étoile de visible, alors voici comment il me paroit qu'on pourra obtenir des observations telles qu'elles seroient sans la refraction, et éviter par conséquent tout calcul qu'elle nécessite d'ordinaire; ce qui pourra paroître d'abord tenir un peu du paradoxe: il suffira cependant pour cela de disposer horisontalement un des fils du réticule ou du micromètre ce qu'on pourroit obtenir par un fil métallique traversant le tuyau, et auquel on accrocheroit en dehors un petit niveau à bulle d'air, ou bien à l'aide d'un fil à plomb ou d'un niveau qu'on rectifieroit sur une mire éloignée. Deux autres fils perpendiculaires au premier, et dont l'intervalle sera connu, completteront la disposition convenable. Il est évident en effet que les observations aux deux fils parallèles ne seront pas alterées par la réfraction puisqu'ils sont sensiblement dans des plans verticaux. Rigoureusement ils iroient concourir au delà du zénit à une distance égale à la hauteur du fil horisontal au-dessus de l'horison qui d'après l'hypothèse admise est supposée peu considérable. Il sera facile de s'assurer qu'une pareille variation n'aura pas d'influence sensible dans ce cas, d'après les formules exposées au sujet d'un nouveau réticule, qui seroit particulièrement propre à cette manière d'observer (Corresp. Astr. 3e Vol. p. 362). Quant aux observations qu'on obtiendra au fil horisontal, la réfraction pourra être considérée comme la même pour chacune d'elles, elles seront donc les mêmes que si elles eussent été faites,

sans réfraction, à un fil plus abaissé de la quantité de cette même réfraction, ce qui n'influera donc pas sur les données, et rendra le calcul indépendant de tout effet quelconque de réfraction. Voici les formules pour ce cas qui pourra paroitre un peu singulier. Soit a la distance comprise entre les fils parallèles, b l'intervalle des observations à ces fils réduit en arc de grand cercle, I l'inclinaison du parallèle, τ, τ' les intervalles de tems observés de l'un des fils parallèles à l'horisontal, dR la différence des réductions au fil horaire, des passages aux fils parallèles, on obtiendra.

$$\cos I = \frac{a}{b} \cdot dR = (\tau - \tau') \sin^2 I.$$

$$dD = 15 \cdot \cos D \cdot \cot g\, I \cdot dR = \tfrac{15}{2} (\tau - \tau') \cos D \sin 2 I.$$

La comète précédente a présenté plusieurs singularités. Dès la fin de Novembre il a été assez facile de s'appercevoir que sa partie la plus lumineuse n'occupoit pas le centre même de la nébulosité, mais étoit près du bord opposé au soleil. Cette nébulosité qui les premiers jours paraissoit avoir 12′ à 15′ d'étendue a semblé diminuer continuellement depuis lors, quoique la distance à la terre soit devenue de plus en plus foible jusqu'au 11 Décembre, et que celle au soleil aie toujours été en décroissant ce qui auroit du conjointement à ce qu'il sembla, faire paroitre augmenter cette nébulosité. Cette marche rétrograde ne pourroit elle s'expliquer par l'effet d'une illusion produite par l'augmentation de l'illumination centrale, qui ne permettoit pas de distinguer aussi bien les bords de la nébulosité. Je n'ai pu suivre cet astre que jusqu'au 24 Décembre au soir. Il avoit beaucoup augmenté d'éclat, et surpassoit la 20[e] de l'Aigle de 5[e] grandeur, seule étoile visible auprès delà dans le crépuscule. J'aurois beaucoup desiré le revoir encore un peu plus tard, parceque j'espérois appercevoir sa queue qui n'est que rarement visible, et n'a été encore je crois remarquée que deux fois parce qu'elle paroit ne se former qua treize jours environ avant le Périhélie, puisque en 1819 elle ne pu se voir que le 14 Janvier. Apparement que d'autres observateurs auront été plus heureux, et pourront nous en donner des nouvelles. Les 25, 26 et 27 Décembre le tems fut couvert, et le 28 au soir je ne pus rien soupçonner dans la forte clarté crépusculaire qui inondoit tout le champ du chercheur.

Voici le moyen dont je vous avois parlé pour mesurer le grossissement des lunettes qui m'a paru le plus simple et le plus facile à employer. Il ne s'agit pour cela en effet que de mesurer l'angle que forment les rayons provenant d'un objet d'un diamètre connu, au sortir de la lunette. Le soleil par son grand éclat, m'a paru plus particulièrement propre à remplir cet office. Il n'y aura donc qu'a prendre la dimension de son image au sortir de l'oculaire et à une distance donnée, et à la diviser par cette distance et par la double tangente du demi diamètre du soleil. En prenant la distance égale à la cotangente du diamètre solaire, le nombre même des parties de l'échelle comprises dans l'étendue de l'image exprimeroit la qualité du grossissement. Ainsi en Janvier l'image devroit être reçue et mesurée à 105 parties de l'extrémité de la lunette, en avril et octobre 107, et en Juillet 109 parties mais il faudroit à la rigueur retrancher de la mesure prise, le diamètre de la pétite image qui se forme, à l'extrémité de la lunette; ou au point à partir duquel la distance seroit comptée. Lorsque le champ de la lunette sera plus petit que le diamètre du soleil, on pourra tracer préalablement sur un écran, un cercle qu'on fera concourir avec la partie ostensible des bords du soleil, ou mieux encore, employer alors le diamètre même du champ connu, à la place de celui du soleil. Mais s'il n'étoit pas déterminé à l'avance, on pourroit le mesurer par la même opération, en comptant le nombre de secondes qu'une tâche solaire emploiroit à le traverser centralement sur l'écran qui en recevroit l'image.

Benj. Valz.

De la projection des Cartes Célestes par Mr. *Benjamin Valz.*

Il paroit au premier apperçu que la projection la plus convénable pour représentar le ciel étoilé, est celle que nous offre directement la nature des choses, où l'oeil se trouve placé au centre de la sphère et qui est déjà employée en Gnomonique. Il semble en effet qu'il ne sauroit y avoir de représentation plus naturelle de la voute céléste, et elle jouit de la propriété remarquable qua tous les grands cercles y sont projettés par des lignes droites, ce qui peut présenter quelques avantages dans certaines circonstances: mais on doit cependant faire attention à ce que cette projection ne peut guère servir que pour représenter des parties du ciel d'une médiocre étendue, car loin du centre les représentations y sont trop défigurées, par l'alteration des angles, et du rapport des dimensions en divers sens. Les petits cercles y étant représentés généralement par des ellipses et des hyperboles, l'angle droit des méridiens et des parallèles peut y devenir nul, et ces deux genres de cercles tendre au parallélisme les uns à l'égard des autres. Les arcs de grand cercle, se projettant par des tangentes où leurs différences peuvent varier prodigieusement et par conséquent

aussi le rapport des dimensions diverses; ce qui présenteroit sous les deux rapports d'assez graves inconvéniens. La projection la plus naturelle n'offre donc pas les avantages qu'on doit désirer, et qui puissent lui mériter la préférence. Dans l'impossibilité de satisfaire à toutes les conditions convenables, on sera obligé de faire varier la construction des cartes célestes comme pour celles dites géographiques et marines selon l'emploi auquel elles seroient destinées. Ainsi par exemple si l'on vouloit se servir des premières principalement pour le tracé de la route des comètes, ou des quatre modernes planetules, comme elle s'écarte peu en général d'un arc de grand cercle, la projection gnomonique pourroit offrir de l'avantage par la facilité qu'elle donne de le représenter par une droite menée par deux points donnés de position seulement. Mais dans d'autres cas où l'on auroit besoin de confronter les cartes avec le ciel, comme pour la confection des précieuses cartes célestes, que l'academie des sciences de Berlin propose au zèle des explorateurs des régions cosmiques, et sur lesquelles les étoiles doivent être placées par comparaison entr'elles, et par une estimation a vue, il est surtout de nécessité, que les cercles s'y coupent sous les mêmes angles que sur la sphère, et que le rapport des dimensions en divers sens y soit aussi le même. Il seroit de plus à désirer que le tracé des lignes de construction en fut simple et facile. Les cartes réduites de Mercator pourroient satisfaire aux conditions convenables dans le voisinage de l'equateur, mais les régions polaires offriroient trop de différences avec leur aspect naturel. La grandeur des degrés des méridiens y varie beaucoup trop, et même jusqu'a l'infini, ainsi que dans la projection orthographique, et gnomonique, mais surtout le plus rapidement dans cette dernière, car ils sont entr'eux dans les cartes réduites, inversement comme les sinus des distances au pole; dans la projection orthographique comme les différences de ces sinus, ou comme leurs cosinus pour de petits arcs; et dans la gnomonique comme les différences de leurs tangentes, ou comme le carré des sécantes ou l'inverse du carré des cosinus. Ainsi à 1° du pole les degrés des méridiens sont 57 fois plus grands que vers l'équateur des cartes réduites. Ce rapport est le même au centre et à 89° de là, pour la projection orthographique, mais pour la gnomonique il seroit inverse et élevé au carré, ou bien les degrés sont 3283 fois plus petits au centre qu'à 89° de ce point. En cherchant à parer à ces inconveniens pour parvenir à une représentation plus favorable du ciel étoilé, il nous à paru qu'on pourroit y satisfaire assez convenablement, en figurant les méridiens par des lignes droites concourant en un même point, qui seroit le centre de cercles représentant les parallèles, et dont on détermineroit la grandeur d'après la condition que les dimensions dans les deux directions seroient dans le même rapport que sur la sphère; les angles de ces cercles entr'eux étant aussi par là conservés les mêmes. Cette marche nous a conduit à un résultat assez imprévu et qui met en évidence une propriété remarquable qui n'avoit pas été reconnue encore à une projection fort ancienne. La variation des degrés des méridiens y est peu considérable, et dans le rapport de ½ de l'équateur au pole. Pour satisfaire aux conditions enoncées soit donc P la distance angulaire au pole sur la sphère, et D la distance polaire rectiligne sur la carte. dP sera l'élément du méridien que dD représentera. Prenant pour rayon l'unité on aura $\frac{1}{\sin P}$ pour le rapport d'un petit arc du méridien à celui du parallèle, tandisque sur la carte ce sera $\frac{dD}{D\,dD}$. Par conséquent $dD \sin P = D . dP$. Pour intégrer avec facilité, il n'y a qu'à introduire dans cette équation $\operatorname{tang} \frac{1}{2} P$ qui donne $d(tg \frac{1}{2} P) = \frac{dP}{2 \cos^2 \frac{1}{2} P}$ car on obtient $\frac{dP}{\sin P} = \frac{dP \cos \frac{1}{2} P}{2 \sin \frac{1}{2} P \cos^2 \frac{1}{2} P} = \frac{d(tg \frac{1}{2} P)}{tg \frac{1}{2} P} = \frac{dD}{D}$ d'où $D = \operatorname{tang} \frac{1}{2} P$.

Ce qui se rapporte comme on voit en effet à la projection attribuée ordinairement à Ptolemée, mais qui paroit plutôt due à Hyparque. Elle étoit désignée par les anciens seulement sous l'expression générique de Planisphère, mais depuis deux siècles le Jesuite Aguilon a proposé de lui donner le nom de stéréographique, d'après des motifs il est vrai qui sont loin d'être rigoureux *). Il ne paroit pas qu'on lui eut encore accordé la propriété qu'on vient de lui reconnoître. On ne pouvoit guère en effet y être amené d'après les seuls principes de sa construction, et il est à présumer que pour cela, il falloit peut-être un hasard analogue à celui qui nous a porté à résoudre le problème que nous nous sommes proposé, à l'occasion des nouvelles cartes célestes que l'on devra à l'heureuse inspiration de l'académie de Prusse.

Les anciens paroissent n'avoir reconnu à la projection précédente que l'une des trois propriétés qui lui appartiennent, celle de représenter par des cercles ou des droites tous les cercles de la sphère. Quant à celle de conserver les angles tels qu'ils sont en réalité, elle paroit n'avoir été connue que depuis le milieu du dernier siècle: elle offre beaucoup d'intérêt pour la confection des cartes célestes puisqu'elle procure l'avantage d'obtenir les mêmes angles que sur la sphère et de ne pas alterer ainsi les directions di-

*) Quod universam corporis objecti profunditatem et peripheriam ipsam unico prospectu explanet. Dans son optique. Anvers 1613.

verses. Enfin la troisième propriété reconnue ci-dessus vient completter et faire apprécier encore mieux tous les mérites de cette projection, en montrant que les rapports des dimensions dans les deux sens sont rigoureusement tels que sur la sphère. C'est sans doute tout ce qu'on pouvoit raisonnablement espérer d'une représentation de la sphère sur un plan, et désirer pour la construction la plus convenable des cartes célèstes.

Observations de la Comète de Mr. *Encke*.

Dates.	T.M. de min.	Etoiles compar.	Diff. AR.	Diff. D.	Asc. dr. Com.	Décl. Com.
	h		'		° '	° '
1828. Octobre 30.	22	Piazzi XXIII. 60	— 15 estimé		348 8	25 40 B.
31.	20 30'	XXIII. 23	+ 15 id.		347 0	
Novembre 2.	22 47' 38"	56 Pégase	— 14' 30"		344 27' 15"	
10.	21 56 18	H. C. p. 32. Et. 112e	+ 43 30		334 59 2	
		113	+ 19 30			
12.	21 17 54	H. C. p. 32. Et. 108	— 6 30			
		109	— 34 30		332 45 18	
		33 Pégase	— 1° 50 50			
29.	19 11 17	H. C. p. 110. Et. 2e	+ 13 0		315 38 10	
		Piazzi XXI. 29.	— 37 40	' "		
30.	18 42 49	ν Petit cheval	— 47 10	+ 26 33	314 42 51	9 54 6
		H. C. p. 110. Et. 6e	— 1° 14 30	— 1 40		
Décembre 2.	20 13 6	H. C. p. 109. Et. 114e	— 26 25	— 28 40		
		118	— 2° 1 20		312 45 2	8 37 11
		p. 110. Et. 1e	— 2 10 0			
4.	21 4 30	14 Dauphin	+ 26 0	' "	310 47 7	
5.	19 33 2	14 Dauphin	— 28 5	— 29 20		
		H. C. p. 188. Et. 58e	+ 4 0	+ 23 50	309 52 29	6 44 52
		67e	— 1° 48 15			
10.	18 21 43	H. C. p. 190. Et. 80 (a)	+ 41 50	+ 2 10	304 51 35	3 27 25
		81e	— 17 42	— 27 9		
11.	19 5 38	Piazzi XX. 134	— 39 20	+ 18 20	303 44 38	2 42 40
		H. C. p. 95. Et. 25 (b)	— 1° 10 8			
12.	19 18 15	Piazzi XX. 51	+ 55 40	— 19 20	302 39 1	2 0 43 B
		H. C. p. 95. Et. 15	+ 3 22	+ 18 24		
13.	20 1 8	—— p. 95. Et. 15e	— 1° 4 25			
		Et. 18e	— 1 44 30		301 29 14	
		Piazzi XX. 116.	— 2 31 0			
14.	18 39 48	H. C. p. 97. Et. 11e	+ 1 23 35	— 10 52	300 24 18	0 30 29 B
		Et. 12.	+ 1 14 52	+ 32 26		
19.	18 10 18	—— p. 109. Et. 26e	+ 11 30			
		Et. 27e	+ 0 38	— 21 34	294 14 21	— 3 38 46 A
		Et. 35e	— 1 51 10			
21.	17 54 45	42 Antino.	— 37 0	— 26 20	291 33 21	— 5 27 33
		H. C. p. 99. Et. 61.	— 1° 15 20	+ 22 29		
23.	17 45 17	H. C. p. 101. Et. 2e	+ 18 0		288 45 28	
		Et. 5e	— 1° 16 40			
24.	17 56 22	20 Aigle	+ 1 27 48		287 18 45	

(a) Il paroit que par erreur H. C. porte le 3e fil au lieu du 2e.
(b) Ce doit la 149e XX Piazzi et qu'il y auroit 29" de moins H. C. ou peut-être le 3e fil au lieu du 2e.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Åbo, an den Herausgeber.

Åbo 1829. Januar 7.

Vor einiger Zeit erhielt ich die Mondsterne für dieses Jahr, und da ich bei diesen wieder die Vergleichungssterne für den 2ten Rand in den Morgenstunden vermifste, so übersende ich Ihnen beiliegend einen Catalog von dazu dienlichen Sternen. Die in diesem Verzeichnisse angegebene MondAR. ist die Durchgangszeit des 2ten Randes durch den Pariser Meridian, die Decl. die wahre für denselben Meridian und in der letzten Columne befindet sich die Bewegung des Mondes in AR. und in einer Mondsstunde. Schwerlich wird mein Brief so zeitig ankommen, dafs die Februar-

sterne auf andern Sternwarten werden beobachtet werden können; doch würde ich Sie bitten, dieses auf der Ihrigen zu thun, indem auf den Russischen Sternwarten es geschehen wird, und das Verzeichnifs hoffentlich auch zeitig genug nach Königsberg kommen wird.

Fr. Argelander.

Catalogus stellarum cum Luna in AR. comparandarum 1829.

Dies.	Sider. nom.	m.	AR. in temp.	Decl.	m. h.
			h ′ ″	° ′	
Febr. 26	ζ Ophiuchi	3	16 27 45	— 10 13	
	Lunae L. II		51 29	— 17 42	144″
	η Ophiuchi	2. 3	17 0 35	— 15 30	
	ξ Serpentis	4	27 48	— 15 17	
— 27	ξ Serpentis	4	17 27 48	— 15 17	
	Lunae L. II		50 27	— 18 17	151
	1 μ Sagittarii	4	18 3 34	— 21 6	
	λ ——	3. 4	17 26	— 25 30	
— 28	λ Sagittarii	3. 4	18 17 26	— 25 30	
	Lunae L. II		51 33	— 17 39	155
	λ Aquilae	3	57 11	— 5 8	
	d Sagittarii	4	19 7 38	— 19 15	
Mart. 1	κ Aquilae	3. 4	19 27 42	— 7 24	
	Lunae L. II		53 52	— 15 15	156
	2 α Capric.	3	20 8 33	— 13 4	
	β ——	2. 3	11 24	— 15 19	
— 27	1 μ Sagittarii	4	18 3 34	— 21 6	
	λ ——	3. 4	17 26	— 25 30	
	Lunae L. II		28 31	— 18 0	149
	λ Aquilae	3	57 11	— 5 8	
— 28	d Sagittarii	4	19 7 38	— 19 15	
	Lunae L. II		28 19	— 16 44	150
	2 α Capric.	3	20 8 33	— 13 4	
	β ——	2. 3	11 24	— 15 19	
— 29	2 α Capric.	3	20 8 33	— 13 4	
	β ——	2. 3	11 24	— 15 19	
	Lunae L. II		28 37	— 14 41	151
	3 Aquarii	4	38 43	— 5 39	
— 30	β Aquarii	3. 4	21 22 34	— 6 19	
	Lunae L. II		28 49	— 10 55	150
	δ Capric.	3	37 36	— 16 54	
	α Aquarii	3	57 0	— 1 9	
April 25	κ Aquilae	3. 4	19 27 42	— 7 24	
	Lunae L. II		20 8 36	— 15 20	147
	β Capric.	2. 3	11 24	— 15 19	
	3 Aquarii	4	38 43	— 5 39	
— 26	3 Aquarii	4	20 38 43	— 5 39	
	Lunae L. II		21 7 36	— 12 20	146
	β Aquarii	3. 4	22 34	— 6 19	
	δ Capric.	3	37 37	— 16 54	
— 27	δ Capric.	3	21 37 37	— 16 54	
	Lunae L. II		22 5 15	— 8 29	145
	γ Aquarii	3. 4	12 50	— 2 15	
	λ ——	4	43 42	— 8 29	
— 28	η Aquarii	4	22 26 34	— 1 0	
	λ ——	4	43 42	— 8 29	
	Lunae L. II		23 2 55	— 4 5	144
	ω Piscium	4	50 32	+ 5 55	
Mai 25	ζ Aquarii	4	22 20 1	— 0 53	
	η ——	4	26 34	— 1 0	
	λ ——	4	43 42	— 8 29	
	Lunae L. II		44 41	— 5 43	141″
— 26	Lunae L. II		23 40 47	— 1 9	140
	ω Piscium	4	50 33	+ 5 55	
	γ Pegasi	2. 3	0 4 27	+ 14 14	
	ι Ceti	4	10 44	— 9 46	
— 27	γ Pegasi	2. 3	0 4 27	+ 14 14	
	Lunae L. II		36 42	+ 3 28	140
	ε Piscium	4	54 6	+ 6 58	
	1 θ Ceti	3	1 15 30	— 9 4	
— 28	ε Piscium	4	0 54 6	+ 6 58	
	η ——	4	1 22 22	+ 14 28	
	Lunae L. II		33 2	+ 7 51	142
	β Arietis	3	45 13	+ 19 58	
Jun. 23	γ Pegasi	2. 3	0 4 27	+ 14 14	
	ι Ceti	4	10 44	— 9 46	
	Lunae L. II		20 16	+ 1 53	139
	ε Piscium	4	54 6	+ 6 58	
— 24	ε Piscium	4	0 54 6	+ 6 58	
	Lunae L. II		1 15 42	+ 6 21	139
	η Piscium	4	22 22	+ 14 28	
	β Arietis	3	45 13	+ 19 58	
— 25	β Arietis	3	1 45 13	+ 19 58	
	α ——	3	57 34	+ 22 39	
	Lunae L. II		2 11 26	+ 10 24	140
	γ Ceti	3	34 28	+ 2 31	
— 26	γ Ceti	3	2 34 28	+ 2 31	
	41 Arietis	3	39 58	+ 26 33	
	α Ceti	2. 3	53 22	+ 3 25	
	Lunae L. II		3 7 47	+ 13 49	142
Jul. 23	Lunae L. II		2 51 9	+ 12 41	141
	α Ceti	2. 3	53 22	+ 13 49	
	δ Arietis	4	3 1 54	+ 19 5	
	ξ Tauri	4	17 56	+ 9 8	
— 24	η Tauri	3	3 37 23	+ 20 34	
	Lunae L. II		47 32	+ 15 31	141
	λ Tauri	4	51 14	+ 12 0	
	γ ——	3	4 10 5	+ 15 20	
— 25	1 δ Tauri	4	4 13 7	+ 17 8	
	ε ——	4	18 40	+ 18 48	
	α ——	1	26 8	+ 16 10	
	Lunae L. II		44 3	+ 17 24	141
— 26	β Tauri	2	5 15 31	+ 28 27	
	Lunae L. II		40 21	+ 18 18	141
	α Orionis	1	45 56	+ 7 22	
	μ Geminor.	3	6 12 38	+ 22 36	

Dies.	Sider. nom.	m.	AR. in temp. h ′ ″	Decl. ° ′	m. h.
Aug. 21	γ Tauri	3	4 10 5	+ 15 12	
	1δ ——	4	13 7	+ 18 48	
	ε ——	4	18 40	+ 16 10	
	Lunae L. II		26 57	+ 16 46	142″
—— 22	β Tauri	2	5 15 31	+ 28 27	
	Lunae L. II		23 25	+ 18 0	141
	λ Orionis	4	25 45	+ 9 49	
	α ——	1	45 56	+ 7 22	
—— 23	μ Geminor.	3	6 12 38	+ 22 36	
	Lunae L. II		18 59	+ 18 11	138
	γ Geminor.	3	27 51	+ 16 32	
	2ξ ——	4	35 44	+ 13 4	
—— 24	ζ Geminor.	4	6 54 0	+ 20 49	
	Lunae L. II		7 13 12	+ 17 25	134
	β Can. min.	3	17 54	+ 8 38	
	α ——	1	30 22	+ 5 40	
	β Geminor.	2	34 52	+ 28 26	
Sept. 19	α Orionis	1	5 45 56	+ 7 22	
	Lunae L. II		6 0 52	+ 18 9	140
	μ Geminor.	3	12 38	+ 22 36	
	γ ——	3	27 51	+ 16 32	
—— 20	2ξ Geminor.	4	6 35 44	+ 13 4	
	Lunae L. II		56 6	+ 17 42	136
	δ Geminor.	3. 4	7 9 55	+ 22 17	
	β Canis min.	3	17 54	+ 8 38	
—— 21	α Can. min.	1	7 30 22	+ 5 40	
	β Geminor.	2	34 52	+ 28 26	
	Lunae L. II		49 25	+ 16 20	131
	β Cancri	4	8 7 16	+ 9 42	
—— 22	β Cancri	4	8 7 16	+ 9 42	
	δ Hydrae	4	28 38	+ 6 18	
	Lunae L. II		41 5	+ 14 13	126
	2 α Cancri	4	49 10	+ 12 31	
Oct. 19	β Cancri	4	8 7 16	+ 9 42	
	Lunae L. II		23 7	+ 15 2	129
	α Hydrae	4	37 45	+ 7 2	
	2 α Cancri	4	49 10	+ 12 31	
—— 20	2 α Cancri	4	8 49 10	+ 12 31	
	Lunae L. II		9 13 39	+ 12 30	124
	ο Leonis	4	32 3	+ 10 40	
	α ——	1	59 18	+ 12 48	
—— 21	ο Leonis	4	9 32 3	+ 10 40	
	Lunae L. II		10 2 14	+ 9 24	120
	γ Leonis	2	10 34	+ 20 42	
	ρ ——	4	23 50	+ 10 11	

Dies.	Sider. nom.	m.	AR. in temp. h ′ ″	Decl. ° ′	m. h.
Oct. 22	ρ Leonis	4	10 23 50	+ 10 11	
	Lunae L. II		49 27	+ 5 56	117″
	σ Leonis	4	11 12 21	+ 6 58	
	τ ——	4	19 11	+ 3 48	
Nov. 17	ο Leonis	4	9 32 3	+ 10 40	
	Lunae L. II		44 0	+ 10 50	123
	α Leonis	1	59 18	+ 12 48	
	ρ ——	4	10 23 50	+ 10 11	
—— 18	α Leonis	1	9 59 18	+ 12 48	
	ρ ——	4	10 23 50	+ 10 11	
	Lunae L. II		32 5	+ 7 26	119
	σ Leonis	4	11 12 21	+ 6 58	
—— 19	σ Leonis	4	11 12 21	+ 6 58	
	Lunae L. II		18 55	+ 3 46	117
	θ Hydrae	4	28 3	— 8 51	
	β Virginis	3. 4	41 49	+ 2 44	
—— 20	β Virginis	3. 4	11 41 49	+ 2 44	
	Lunae L. II		12 5 9	— 0 3	116
	η Virginis	3. 4	11 12	+ 0 17	
	1 γ ——	4	33 2	— 0 31	
—— 21	1 γ Virginis	4	12 33 2	— 0 31	
	δ ——	3. 4	47 1	+ 4 20	
	Lunae L. II		51 35	— 3 51	117
	α Virginis	1	13 16 14	— 10 26	
Dec. 17	β Virginis	3. 4	11 41 49	+ 2 44	
	Lunae L. II		46 48	+ 1 46	116
	6 Virginis	—	51 19	+ 4 36	
	η ——	3. 4	12 11 12	+ 0 17	
—— 18	η Virginis	3. 4	12 11 12	+ 0 17	
	f ——	6. 7	28 5	— 4 54	
	Lunae L. II		33 2	— 2 5	116
	2 k Virginis	6	51 3	— 3 44	
—— 19	2 k Virginis	6	12 51 3	— 3 44	
	g ——	5. 6	59 3	— 9 50	
	Lunae L. II		13 19 40	— 5 51	118
	ζ Virginis	4	26 1	+ 0 16	
—— 20	95 Virginis	6	13 57 48	— 8 30	
	Lunae L. II		14 7 27	— 9 26	122
	λ Virginis	4	9 55	— 12 35	
	2 α Librae	3	41 29	— 15 20	
—— 21	2 α Librae	3	14 41 29	— 15 20	
	Lunae L. II		57 5	— 12 39	127
	β Librae	2. 3	15 7 51	— 8 45	
	37 ——	4	24 52	— 9 29	

Ueber die Länge von Nürnberg.

Nürnberg, berühmt durch *Peurbachs* Schüler, *Regiomontanus*, und den Schüler des letzteren, *Bernhard Walther*, die Gründer der neueren astronomischen Beobachtungskunst in Deutschland und Europa, hat bis jetzt noch wenige Astronomen gefunden, die mit Bestimmung seiner geographischen Lage sich beschäftiget hätten. *Tobias Mayer* ist der erste, der unter diesen genannt zu werden verdient; er bestimmte während seines Aufenthalts in Nürnberg die Polhöhe des *Homann*'schen Hauses = 49° 27′ 10″, oder nach *La Caille's* verbesserter Berechnung 49° 27′ 6″; mit dem Mittel 49° 27′ 8″ stimmen auch die Beobachtungen des Frh. *von Zach* (Corresp. astronom. VII. 14) überein. Die Länge desselben Hauses machte *T. Mayer* = 34′ 40″; so nahm er sie auch in seiner Mappa Germaniae critica an, und so erschien sie bisher unverändert in neueren geographischen Verzeichnissen. Aus der Sonnenfinsterniſs 1803. 17 Aug. erhielt ich 33′ 18″; allein, wie von mir in der Monatl. Correspondenz XII. Bd. S. 354 selbst bemerkt worden, so ist die Zeitangabe bei dieser Finsterniſs höchst unsicher, und daher dieses Längenresultat völlig unbrauchbar. Nach *T. Mayers* kosmographischen Nachrichten für 1748 (Nürnberg 1750 in 4to) hat dieser verdiente Astronom in dem *Homann*'schen Hause in den Jahren 1747 und 1748 sechs Sternbedeckungen beobachtet, und noch zwei andere im Jahre 1750, die letzteren stehen in den Comment. Soc. Reg. Göttingensis, Tom. III. Ann. 1750. Zu den zwei Plejadenbedeckungen von 1747. 20 Oct. und 1748. 15 Aug. finden sich correspondirende Beobachtungen in den Mém. de l'Acad. R. de Paris 1748, so wie zu der Bedeckung von ♃ im Schlangenträger in den Mém. de Paris 1750. und Mém. de Berlin 1749. Eben diese von Herrn *von Heiligenstein* mir gefälligst mitgetheilten Beobachtungen habe ich in Rechnung genommen, ohne jedoch, wie aus dem folgenden erhellen wird, sehr befriedigende Resultate zu finden.

1. Plejadenbedeckung. 1747. 20 October.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

		Mittlere Zeit.			Conjunction.			
		h	′	″	h	′	″	
Taygeta:								
Paris	E.	10	11	31,52	11	20	56,27	+ 0,145 x
Nürnberg	E.	10	55	53,43	11	56	7,48	− 0,217 x
	A.	12	10	57,93	11	56	40,27	+ 0,914 x
Maja:								
Paris	E.	10	33	52,36	11	34	42,47	− 1,288 x
Nürnberg	E.	11	24	37,26	12	8	40,95	− 2,227 x
	A.	12	7	31,95	12	9	29,52	+ 4,612 x

In Paris beobachtete *Le Monnier* auf seiner Sternwarte, unter der Breite 48° 52′ 2″ und 2″,1 in Zeit westlich von der Kön. Sternwarte. In Paris wird der Eintritt der Maja als auf 5″ unsicher bezeichnet; in Nürnberg war der Austritt der Maja etwas zweifelhaft; die Zeit in Nürnberg ist durch correspondirende Sonnenhöhen bestimmt. Ein- und Austritt der Taygeta in Nürnberg geben $x = -29'',0$, sicherer findet sich x wegen des groſsen Factors dieser Correction durch den Ein- und Austritt der Maja $= -7'',1$. Werden, um die Fehler der Beobachtung gleichartiger zu machen, bloſs Eintritte mit Eintritten verglichen, so folgt aus den mit $x = -7'',1$ verbesserten Conjunctionen die Länge von Nürnberg durch Taygeta 35′ 11″,68, durch Maja 34′ 3″,19, demnach um eine ganze Minute kleiner, als durch den ersteren Stern. Nach der Berechnung sollte der Zeitunterschied der Conjunctionen beider Sterne = 13′ 39″,91 gewesen seyn; die Pariser Beobachtung gibt 13′ 56″,24, die Nürnberger hingegen nur 12′ 47″,75; vielleicht ist also bei der letztern der Eintritt der Maja um 1′ Zeit zu spät angegeben. Für jeden Fall muſs das Resultat durch Taygeta vorgezogen werden, um so mehr da es auch mit den nachfolgenden Beobachtungen besser stimmt.

2. Plejadenbedeckung. 1748. 15 August.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

		Mittlere Zeit.			Conjunction.			
		h	′	″	h	′	″	
Taygeta.								
Paris	E.	14	48	28,04	15	53	42,81	+ 0,131 x
(*Lacaille*)	A.	16	3	39,91	15	54	8,61	+ 0,389 x
Paris	E.	14	48	18,54	15	53	33,52	+ 0,134 x
(*Chabert*)	A.	16	3	35,41	15	54	2,69	+ 0,389 x
Nürnberg	E.	15	34	8,95	16	29	6,01	− 0,194 x
Maja.								
Paris (*Lac.*)	E.	15	9	55,37	16	7	6,00	− 1,154 x
Paris (*Chab.*)	E.	15	9	27,36	16	6	33,92	− 1,163 x
Nürnberg	E.	16	1	41,71	16	41	56,50	− 1,886 x
Dundee	E.	14	51	57,11	15	46	7,40	− 0,251 x
Celeno.								
Paris (*Lac.*)	A.	15	34	4,16	15	39	12,59	+ 1,860 x
Paris (*Chab.*)	E.	14	33	55,66	15	38	12,59	− 1,034 x
Nürnberg.	E.	15	23	48,03	16	13	31,42	− 1,717 x
Asteropa k.								
Nürnberg	E.	16	0	12,73	16	49	15,78	+ 0,009 x
Electra.								
Dundee	E.	14	30	9,48	15	13	55,43	− 3,046 x

In Paris beobachtete *La Caille* unter der Breite 48° 51′ 29″ und 0″,1 in Zeit östlich von der Kön. Sternwarte, *Chabert* auf *Le Monniers* Sternwarte (S. oben), *Le Monnier* in Dundee in Schottland, wo er die Breite = 56° 25′ bestimmte. Zu den Uhrzeiten der Eintritte in Dundee, 14^h 25′ 50″ und 14^h 47′ 35″ addirt *Le Monnier* 10″, um wahre Zeit zu erhalten; allein nach genaueren Untersuchungen über die von demselben beobachteten vier einzelnen Sonnenhöhen fand Herr *von Heiligenstein* die wahre Zeit beider Eintritte, so wie sie oben zum Grunde liegt, = 14^h 26′ 18″,5 und 14^h 48′ 6″,3. Bei *La Caille* soll der Eintritt der Taygeta auf 2 bis 3 Sec. bei *Chabert* der Eintritt der Maja auf 5″ unsicher seyn; allein die Unsicherheit eben dieser Pariser Beobachtungen ist noch ungleich gröfser. Die Conjunction für Maja aus den Eintritten sollte nach beiden Beobachtungen in Paris bis auf wenige Secunden übereinstimmen; sie weicht aber bis auf 32″ ab; bei Celeno geht der Unterschied auf 1 Minute; vielleicht sollte aber zu dem Austritte der Celeno in Paris noch 1′ addirt werden. Da in Nürnberg nur Eintritte, die überdiefs am erleuchteten Mondrande Statt hatten, beobachtet sind, so hielt ich es für rathsam, in Paris auch blos die Eintritte zu vergleichen. Mit Uebergehung der Maja, findet sich nun die Länge von Nürnberg durch Eintritte der Taygeta 35′ 23″,30 — 0,325 x nach *La Caille*, und 35′ 30″,39 — 0,328 x nach *Chabert*; im Mittel also 35′ 26″,84 — 0,326 x. Die Eintritte der Celeno geben diese Länge 35′ 16″,73 — 0,683 x. Das Mittel aus Taygeta und Celeno wäre demnach = 35′ 21″,78 für die Länge von Nürnberg. Die Länge von Dundee läfst sich blofs aus den wenig übereinstimmenden Pariser Conjunctionen der Maja ableiten, und wäre nach *La Caille* = —20′58″,5 + 0,903 x, nach *Chabert* —20′28″,61 + 0,912 x, im Mittel — 20′ 43″,5, demnach etwas östlicher, als *Le Monnier* selbst aus dieser Bedeckung gefunden haben will; nach seiner Angabe setzt noch immer die Connaissance des tems die Länge von Dundee = — 21′ 30″.

3. Bedeckung ϑ Schlangenträger. 1750. 12 Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h	′	″	h	′	″	
Paris	A.	8	4	11,24	7	43	16,17	— 1,356 x
Nürnberg	E.	7	49	56,00	8	16	45,35	+ 2,035 x
	A.	8	54	33,64	8	18	12,96	— 1,245 x
Berlin	E.	8	4	25,05	8	25	58,32	+ 2,331 x
	A.	9	4	50,65	8	27	56,44	— 1,374 x

In Paris beobachtete *Le Monnier* auf seiner Sternwarte (S. oben) in Berlin *Kies*. *Mayer* glaubt den Austritt in Nürnberg vielleicht etwas zu spät, und auch *Le Monnier* vermuthet denselben 5 bis 10″ zu spät beobachtet zu haben; auch in Berlin dürfte diefs der Fall gewesen seyn. Der Ein- und Austritt in Nürnberg gibt x = + 26,71, in Berlin + 31″,88. Ohne Anwendung einer Breitencorrection folgt aus den beiden Eintritten am dunkeln Mondrande in Nürnberg und Berlin, wenn Berlins Länge = 44′ 11″,5 gesetzt wird, die Länge von Nürnberg = 34′ 58″,53 + 0,296 x. Da aus der ersten Bedeckung 35′ 11″,68, aus der zweiten 35′ 21″,78, aus der dritten 34′ 58″,53 gefunden wurde; so ergibt sich im Mittel aus diesen drei Beobachtungen die Länge = 35′ 10″,66, oder beiläufig = 35′ 10″. So unsicher auch dieses Resultat noch seyn mag, so scheint doch aus den oben berechneten Beobachtungen wenigstens soviel geschlossen werden zu dürfen, dafs die Länge von Nürnberg wahrscheinlich um mehrere Secunden gröfser ist, als 34′40″, wie man sie bisher nach *Tob. Mayer* anzunehmen pflegte. Ob etwa geodätische Messungen vorhanden sind, aus denen vielleicht jene Länge sich mit mehrerer Zuverlässigkeit bestimmen läfst, ist mir nicht bekannt.

Stuttgart. 5 Jan. 1829.

Wurm.

I n h a l t.

(zu Nr. 155.)

(Zu Nr. 156.)

Altona im März 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 157.

Beschreibung eines von dem Herrn *Winnerl* (Eleven der Herren *Kessels* und *Jürgensen*) erfundenen und verfertigten Metallthermometers, welches die höchste und niedrigste Temperatur selbst bemerkt.

(Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Winnerl* an den Herausgeber.)

(Mit einer Steindrucktafel.)

Ihrem Wunsche gemäfs, den Mechanismus für das Minimum und Maximum, welchen ich bei dem von mir verfertigten Thermometer angewendet habe, bekannt zu machen, habe ich die Ehre Ihnen mitfolgende Zeichnung zu übersenden; wobei ich, in der Voraussetzung, dafs Herrn *Jürgensen's* Metallthermometer hinlänglich bekannt sind, blos diejenigen Theile angegeben habe, welche auf den von mir hinzugefügten Mechanismus Bezug haben.

F. 1 stellt die Theile zusammengesetzt von vorne und F. 2 dieselben mit den 3 übereinander stehenden Zeigern, von der Seite vor, wovon der obere die gegenwärtige Temperatur, der mittlere das Minimum und der untere das Maximum anzeigt.

F. 3 ist ein Rohr mit einer Platte von Stahl, welche im Mittel der grofsen Platte, worauf man die Theilung macht, genau eingedreht und mit 2 Schrauben befestiget ist; die Oeffnung dieses Rohrs ist so grofs, dafs das Rohr des oberen Zeigers, mit welchem er auf dem Zapfen des Getriebes befestiget ist, sich in demselben frei umdrehen kann.

Auf diesem Rohre bewegt sich das Rad F. 4 mit einem Rohr von Messing, und auf diesem das Rad F. 5 mit einem Stahlrohr; auf jedem dieser Röhren ist einer der beiden kleinen Zeiger befestiget, welche so viel excentrisch sind, dafs, wenn sie gegenseitig an dem flachen Stift des grofsen Zeigers liegen, sie sich untereinander so vereinigen, dafs ihre Enden eine Spitze bilden; um aber diese 3 Zeiger so nahe wie möglich zusammen zu bringen, damit das Auge keine Unterschiede findet, habe ich den unteren Zeiger auf dem oberen Rade von Aufsen wie F. 6, und den mittleren auf dem unteren Rade von Innen wie Fig. 7 befestiget, wodurch letzterer durch seine untere Fläche die Luft des oberen Rades, und durch seine obere, womit er gegen den Ansatz des grofsen Zeigers stöfst, die Luft des unteren Rades bestimmt; hierdurch hat man zugleich den Vortheil, dafs, wenn man den grofsen Zeiger abnimmt, die beiden Räder mit den Zeigern verbunden bleiben, und willkührlich abgenommen und aufgesetzt werden können, ohne dafs man genöthiget ist etwas daran zu verändern. Um das erste zu verhindern, habe ich das mittelste Rohr von Messing gemacht, wobei ich zugleich auf die gröfsere Ausdehnung Rücksicht nahm, damit bei einem hohen Grad von Wärme keine Stockungen entstehen können.

Diese zwei Räder verband ich mit einer Spiralfeder F. 8 von welcher das äufsere Ende an der Stelle *a* des Rades F. 4, und das innere mit einer Rolle an *b* F. 6 befestiget ist; um diese Spiralfeder, welche die Reibung der Röhre überwinden und durch eine kleine Anspannung die beiden Zeiger gegenseitig an den flachen Stift des grofsen Zeigers anlegen mufs, recht schwach anwenden zu können, suchte ich die Reibung aufs Aeufserste zu vermindern; indem ich die Räder so leicht wie möglich und die Röhre hohl machte, damit sie sich nur an den Enden berühren; eben so habe ich, um die Reibung gleich zu vertheilen, ungeachtet das Instrument nur horizontal gebraucht wird, das untere Rad mit der Befestigung der Spiralfeder, und das obere durch eine Schraube mit den Zeigern in das Gleichgewicht gebracht.

Jedes dieser beiden Räder hat 500 gesperrförmige Zähne, in welche 2 Kegelfedern F. 9 und F. 10 einfallen, deren Entfernung immer jeden Zahn in zwei Hälften theilen, und die durch den Schieber F. 11 sanft ausgehoben und eingelassen werden können, indem sich in der Lücke *a* der in schiefer Linie aufrecht stehende Rand eines anderen Schiebers F. 12 bewegt, welcher im Inneren des Gehëuses durch eine Schraube mit dem äufseren Schieber verbunden ist, und durch dessen zirkuläre Bewegung den Schieber F. 11 auf und abzieht.

Da nun die Zähne des oberen Rades für das Maximum von der rechten nach der linken Seite stehen, und die des unteren für das Minimum entgegengesetzt, wornach auch die Kegel geformt sein müssen, so wird der große Zeiger F. 13 bei Veränderung der Temperatur durch seinen flachen Stift *a* die mit den Rädern verbundenen Zeiger mitnehmen, indem sie durch die Spiralfeder an diesem Stift anliegen, und bei dem Rückgange desselben, durch die Kegelfedern zurückgehalten, selbige auf der Stelle stehen lassen, bis man durch die Bewegung des äußeren Schiebers die 4 Federn aushebt, worauf sie sich, durch die Kraft der verbundenen Spiralfeder, augenblicklich mit dem Zeiger der gegenwärtigen Temperatur vereinigen, und wenn man die Federn ausgehoben läßt, mit demselben vereinigt mitfolgen werden.

Da hier die ganze Theilung für 100° angenommen ist, nemlich 60° für Wärme und 40° für Kälte, so wird, da die Kegelfedern die Anzahl der Zähne noch einmal vergrößern, das Minimum und Maximum für jedes Zehntheil genau sein; da aber die Ausführung dieser Federn ihrer Schwäche wegen so viele Schwierigkeiten erzeugt, so glaube ich, daß folgende Art sie auszuführen mehr zu empfehlen wäre.

Wenn man die ganze Theilung auf 80° vermindert, und in jedem Rade 600 Zähne macht, welches sich mit guten Maschinen noch leicht thun ließe, so wäre es hinreichend für jedes Rad nur eine Feder anzuwenden, und um die Reibung dieser Röhre noch etwas zu vermindern, sie gegenüber aufzusetzen. Diese Federn wären nach meiner Meinung am leichtesten, wie F. 14 zu machen.

Ein Stück Spiralfeder, welches man leicht erforderlich schwach machen könnte, in einem kleinen Fuß von Messing mit einem Stift befestiget, würde die Dienste mit derselben Vollkommenheit verrichten, wobei man noch den Vortheil hätte, daß, wenn zufällig eine derselben zerbräche, man mit leichter Mühe eine andere einsetzen könnte.

Dieses ist die Erklärung beifolgender Zeichnung, welche Sie als natürliche Größe etwas größer finden werden, als das Ausgeführte; diese Veränderung glaubte ich um der Vollkommenheit näher zu kommen, machen zu müssen, deren Grund darin besteht, daß, weil diese Hinzufügung doch immer eine etwas stärkere Spiralfeder für das Getriebe erfordert, als es ohne dieselbe nöthig wäre, der Druck auf eine größere und stärkere Compensations-Feder weniger Einfluß hat, wodurch dann auch die allenfalls vorkommenden kleinen Unterschiede bei dem Vor- und Rückgange der Temperatur vermieden würden.

Da ich die Zeichnung des Abends machte, und weder Anleitung noch Uebung hatte, so könnte sie, so einfach sie auch ist, vielleicht wohl hie und da etwas besser sein; auch war ich ungewiß, ob die zwei ersten Figuren, ohne die einzelnen Theile, hinreichend wären, und nur der Gedanke, daß Sie es als eine Bequemlichkeit von mir betrachten könnten, bestimmte mich es so zu machen. Bei der Beschreibung, da ich beinahe gar nichts von der Art lese, fand ich es schwer, mit wenigen und sicheren Worten mich deutlich zu erklären; ich weiß daher nicht in wie fern ich es erreicht habe.

Copenhagen den 1 Januar 1829.

Winnerl.

Zusatz des Herausgebers.

Herr *Winnerl* hat das hier von ihm selbst beschriebene Thermometer mit der Vollendung für mich ausgeführt, die man von diesem so sehr ausgezeichneten Arbeiter erwarten kann. Es ist unter allen mir bekannten das vollkommenste. Bringt man durch Seitenbewegung des Schiebers seinen Mechanismus in Thätigkeit, so lösen sich, nach Veränderung der Temperatur, an beiden Seiten des Hauptzeigers, zwei besondere Zeiger, deren einer das Maximum, der andere das Minimum des Zeitraums angiebt. Eine entgegengesetzte Bewegung bewirkt, daß augenblicklich alle 3 Zeiger zusammenfallen und das Thermometer jetzt ein gewöhnliches Metallthermometer wird, das weder Maximum noch Minimum angiebt. Sowohl Herr *Kessels* als Herr *Jürgensen* erkennen die mechanische Ausführung als vollendet und ihrer Schule würdig.

S.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Krakau, an den Herausgeber.

Krakau 1829. Februar 3.

Ich übersende beyliegend die von mir gemachten Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen; leider ist deren Anzahl sehr geringe; das anhaltend schlechte Wetter im December erlaubte ihn nur bis am 7. zu beobachten. Ich sah ihn zwar später noch einmahl, aber nur einen Augenblick. Die Positionen der verglichenen Sterne nahm ich aus *Bessels* Zonen-Beobachtungen; der Stern (*e*) den 30. Novbr. ist aus der 15., (*a*), (*b*), (*c*), (*d*) aus der 30. Zone, γ Equulei

aus *Bradley*; die Sterne des 2. Dec. sind aus der 10. Zone, so wie die des 3. Decembers. Die Beobachtungen an diesem Tage wurden durch einen dünnen Nebel gemacht, daher sie auch nicht recht gut harmoniren. Die Sterne des 6. und 7. sind aus der 8. Zone. Sollten Sie diese meine wenigen Beobachtungen für werth halten, in Ihre geschätzten astronomischen Nachrichten aufgenommen zu werden, so würde es mich um so mehr freuen, als ich daraus ersehen würde, dafs meine Mühe, die ich mir bey den Beobachtungen, bey den ungünstigen Verhältnissen unserer Sternwarte gab, doch nicht ganz vergebens war, da die gröfste Vorsicht nöthig war, indem im Observations-Saal die geringste Bewegung an einem Ende an dem andern alles stört.

Max Weisse.

Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen auf der Cracauer Sternwarte von Herrn Prof. und Dir. *Weisse*.

Den 28. November 1828. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 54″,1.

	Eintritte.	Austritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	h ′ ″	h ′ ″	
1. Com.	22 44 1,5	22 45 54,0	Nach einer Beobachtung trübte sich der Himmel.
*	45 36.0	47 3,0	
*	46 21,5	48 13,0	Von diesen Sternen konnte keiner aufgefunden werden.
*	46 37,5	48 49,0	
*	47 56,0	49 16,0	

Den 30. November. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 7″,7.

	Eintritte.	Austritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
			h ′ ″
1. (e)	22 26 55,5	22 28 32,6	α = 20 58 9,41 δ = + 10 6 13,4
Com.	27 45,0	29 41,0	
(a)	28 11,0	30 5,0	20 59 32,77 .... + 9 53 1,2
(b)	30 35,0	32 26,0	21 1 55,31 .... + 10 3 3,8
(c)	32 23,0	34 23,0	21 3 47,82 .... + 9 56 39,3
(d)	32 56,0	34 54,0	21 4 20,21 .... + 9 59 44,1
2. (e)	37 41,8	39 29,0	
Com.	38 33,0	40 27,5	
(a)	39 0,0	40 53,0	
(b)	41 23,0	43 14,2	
(c)	43 11,0	45 11,5	
3. Com.	23 4 28,0	23 6 20,0	
(a)	4 56,0	6 55,0	
(f)	5 44,0	7 16,0	in keinem Katalog gefunden.
(c)	9 14,5	11 6,5	
(d)	9 53,5	11 32,0	
4. Com.	19 0,5	20 44,0	
(a)	19 30,0	21 20,8	
(f)	20 4,0	21 56,0	
5. Com.	27 13,0	28 25,0	
(a)	27 40,0	29 5,0	
(f)	27 57,0	29 52,0	
6. Com.	35 14,0	36 13,0	
(a)	35 45,0	36 52,0	
(f)	35 53,0	37 52,0	
γ Equul.	36 23,0	39 11,0	21 2 0,84 .... + 9 27 5,5
7. Com.	42 15,0	42 50,0	
(f)	42 43,0	44 38,5	
(a)		43 27,0	
γ Equul.	45 0,0	46 10,5	
8. Com.	48 35,0	49 14,0	
(f)	49 7,0	51 4,0	
(a)	49 14,0	49 48,0	
γ Equul.		52 36,5	

	Eintritte.	Austritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	h ′ ″	h ′ ″	
9. Com.	0 44 14,0	0 45 5,0	
(a)	44 56,0	45 43,0	
(f)	44 56,0	46 53,0	
γ Equul.	47 14,5	48 23,0	
10. Com.	54 30,0	55 17,0	
(f)	55 23,0	57 18,0	
(a)	55 34,0	55 58,0	
γ Equul.	57 35,0	58 52,0	
11. Com.	1 1 9,0	1 2 30,0	
(a)	1 58,0	3 13,0	
(f)	2 10,0	4 10,0	
γ Equul.	4 49,0	5 18,0	
12. Com.	7 52,0	9 12,0	
(a)	8 48,0	9 58,0	
(f)	8 57,0	10 55,0	
γ Equul.	11 26,5	12 13,5	
13. Com.	1 14 27,0	1 15 32,0	
(f)	15 24,0	17 24,5	
(a)	15 24,5	16 16,0	
γ Equul.	17 49,0	18 50,0	

Den 2. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 16″,5

	Eintritte.	Austritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
1. Com.	0 5 20,0	0 6 18,0	h ′ ″ ° ′ ″
(a)	5 41,0	6 1,0	α = 20 51 21,37 δ = + 8 13 11,0
(b)	6 43,0	8 34,0	
(c)	8 30,0	10 12,0	20 51 49,61 .... + 8 20 19,0
(d)	10 29,0	12 29,0	20 56 58,00 .... + 8 29 39,7
(e)	12 50,0	14 24,0	20 59 6,37 .... + 8 36 52,7
2. Com.	58 48,0	59 31,0	
(α)	1 0 24,0	1 1 8,5	
(β)	1 57,0	2 59,0	
(γ)	3 56,0	5 55,0	
(δ)	7 5,0	8 15,0	20 59 41,02 .... + 8 40 44,5
(ε)	9 37,0	11 36,5	21 2 58,76 .... + 8 51 35,9
(ζ)	12 54,0	14 52,0	
(ϑ)	12 43,0	14 29,0	
(π)	15 29,0	16 47,5	21 8 9,32 .... + 8 41 37,8
(κ)	18 18,5	20 14,0	21 11 17,17 .... + 8 48 40,3
(λ)	22 7,0	23 43,5	
(μ)	22 45,5	23 19,0	
(ν)	24 16,0	25 7,0	21 16 42,82 .... + 8 39 16,1

Den 3. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 20″,0.

	Eintritte. h ′ ″	Austritte. h ′ ″	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
1. (a)	23 23 25,0	23 24 33,0	
(b)	23 26,0	25 5,0	α=20 47 31,55 δ=+7 47 24,9
Com.	23 39,0	25 4,0	
(c)	25 36,0	26 55,5	20 49 31,32 … +7 44 36,5
(d)	25 42,0	27 36,0	20 49 55,61 … +7 51 46,3
(e)	26 41,0	28 36,0	20 50 54,45 … +7 58 57,4
2. (a)	32 57,0	34 3,5	
(b)	32 59,0	34 41,0	
Com.	33 19,0	34 34,0	
(c)	35 6,0	36 33,0	
(d)	35 15,0	37 12,0	
*	37 14,0	37 40,0	
*	37 20,0	38 10,5	
3. (a)	41 8,0	42 23,0	
(b)	41 13,5	42 50,0	
Com.	41 21,0	42 50,0	
(c)	43 25,0	44 40,0	
(d)	43 30,0	45 23,0	
(f)	44 15,0	45 9,0	20 50 10,01 … +8 8 50,3
(e)	44 28,0	46 24,0	
4. (a)	48 30,0	49 16,5	
(b)	48 40,0	49 37,0	
Com.	49 11,0	50 17,0	
(d)	51 16,0	52 52,0	
(f)	51 30,0	53 7,0	
(e)	52 4,5	54 3,0	
5. (a)	0 6 17,0	0 7 29,0	
(b)	6 22,5	8 0,0	
Com.	6 26,0	7 54,0	
(c)	8 30,0	9 48,0	
(d)	8 35,0	10 30,5	
(f)	9 23,0	10 13,5	
(e)	9 35,5	11 30,5	
6. (a)	13 41,0	14 43,0	
(b)	13 38,0	15 23,8	
Com.	13 49,0	15 11,0	
(c)	15 47,0	17 13,0	
(d)	15 56,0	17 53,0	
(f)	16 55,0	17 22,5	
(e)	17 0,0	18 51,0	
7. (a)	20 56,0	22 11,2	Alle Beobachtungen dieses Tages wurden durch dünne Wolken und Nebel gemacht.
(b)	21 1,0	22 39,0	
Com.	21 0,0	22 35,0	
(c)	23 14,0	24 27,0	
(d)	23 17,0	25 11,0	
(f)	24 0,0	24 57,0	
(e)	24 16,0	26 12,0	

Den 6. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 0″,03

	Eintritte. h ′ ″	Austritte. h ′ ″	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
1. (a)	23 21 30,2	23 22 48,5	α=20 33 39,114 δ=+5 54 21,88
(b)	22 52,5	24 35,0	20 35 12,78 … +5 58 17,5
Com.	23 39,0	25 23,0	
2. (a)	23 27 40,0	23 28 37,5	
(b)	28 55,0	30 29,0	
(c)	29 17,0	31 9,0	
Com.	29 34,0	31 23,0	
(d)	32 34,0	34 27,5	α=20 39 1,37 δ=+6 11 37,5
(e)	33 26,0	34 0,5	20 39 13,715 … +6 21 25,13
3. (a)	39 5,0	39 45,0	
(b)	40 15,0	41 42,0	
Com.	40 46,0	42 38,0	
(d)	43 52,0	45 45,0	
(e)	44 28,5	45 27,0	
4. (a)	49 42,0	50 2,5	
(b)	50 43,0	52 6,5	
(c)	50 58,0	52 54,0	
Com.	51 10,0	53 4,0	
(d)	54 15,0	56 12,0	
(e)	54 53,0	55 57,5	
5. (a)	0 39 19,0	0 40 1,0	
(b)	40 28,0	41 57,0	
Com.	40 54,0	42 43,0	
(d)	44 3,0	45 58,0	
(e)	44 46,5	45 38,0	
6. (a)	55 27,0	56 8,0	
(b)	56 36,0	58 4,5	
Com.	56 58,0	58 50,0	
(d)	1 0 10,0	1 2 7,0	
(e)	0 53,0	1 48,0	
7. (a)	4 4,0	5 0,0	
(b)	5 19,0	6 52,0	
(c)	5 40,0	7 34,0	
Com.	5 43,0	7 34,0	
(d)	8 57,0	10 51,0	
(e)	9 45,0	10 26,5	

Den 7. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 3″,6.

	Eintritte.	Austritte.	
1. (a)	22 58 4,0	22 59 57,0	
Com.	58 12,0	58 34,0	
(b)	58 27,0	59 29,0	
(c)	59 0,0	23 0 43,0	Diese beyden Sterne sind (a) u. (b) des vorigen Tages.
(d)	23 0 48,0	2 2,5	
2. (a)	5 27,0	7 19,0	
Com.	5 36,0	5 53,0	
(b)	5 49,0	6 41,5	
(c)	6 21,5	8 6,0	
(d)	8 10,0	9 25,5	
3. Com.	10 9,0	11 0,0	
(a)	10 19,0	12 16,0	
(b)	10 33,0	11 55,5	
(c)	11 23,0	12 54,0	
(d)	13 17,0	14 7,0	
4. (a)	22 6,0	24 0,0	
Com.	22 12,0	22 32,0	
(b)	22 25,0	23 34,0	
(c)	23 4,0	24 44,0	
(d)	24 51,5	26 3,0	

	Eintritte.	Austritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	h ′ ″	h ′ ″	
5. Com.	23 26 42,0	23 27 20,0	
(e)	26 50,0	28 45,0	
(b)	27 6,0	28 23,5	
(c)	27 51,0	29 28,0	
(d)	29 42,0	30 44,5	
6. Com.	31 22,0	31 57,0	
(a)	31 28,0	33 23,5	
(b)	31 44,0	32 59,5	
(c)	32 28,0	34 5,5	
(d)	34 17,0	35 22,5	
7. Com.	36 0,0	37 4,0	
(a)	36 19,0	38 17,0	
(b)	36 26,0	38 3,0	
(c)	37 29,0	38 47,5	
8. Com.	44 4,0	44 41,0	
(a)	44 12,0	46 8,0	
(b)	44 26,0	45 47,0	
(c)	45 14,0	46 48,0	
(d)	47 6,0	48 3,0	
9. Com.	48 33,0	49 19,0	
(a)	48 46,0	50 43,5	
(b)	48 59,0	50 23,0	
9. (c)	23 49 51,0	23 51 21,5	
(d)	51 44,0	52 34,5	
10. Com.	54 0,0	54 51,0	
(a)	54 15,5	56 13,5	
(b)	54 25,5	55 56,0	
(c)	55 24,0	56 47,5	
(d)	57 25,0	57 51,6	
11. (f)	0 9 17,0	0 10 21,0	$\alpha = 20^h\,29'\,7{,}201''$ $\delta = +5^\circ\,54'\,52{,}54''$
Com.	11 57,0	13 12,0	
(a)	12 31,0	14 30,0	
(b)	12 35,5	14 17,0	
(c)	13 48,0	14 55,0	
12. (f)	17 10,0	18 20,0	
Com.	20 0,0	21 5,0	
(a)	20 28,0	22 26,0	
(b)	20 34,0	22 13,5	
(c)	21 42,0	22 53,5	
13. (f)	23 41,0	24 47,0	
Com.	26 26,0	27 31,0	
(a)	26 56,0	28 54,0	
(b)	27 1,0	28 41,0	
(c)	28 10,0	29 22,5	

Resultate der vorhergehenden Beobachtungen.

Tag.	Mittlere Zeit.	AR. des Cometen.	Declination des Cometen.	Bemerkungen.
	h ′ ″	h ′ ″		
30 November	5 50 47,76	20 59 7,944	— — ——	
	6 1 33,23	20 59 6,766	— — ——	Verglichene Sterne: (a), (b), (c).
	6 27 22,74	20 59 1,350	— — ——	Verglichene Sterne: (a), (c), (d).
	6 41 48,62	20 58 59,620	— — ——	Verglichener Stern: (a).
	6 49 49,06	20 58 59,270	+ 9° 54′ 22,90″	Verglichener Stern: (a).
	6 57 37,35	20 58 57,555	9 53 45,20	Verglichene Sterne: (a), γ Equulei.
	7 4 25,23	— — ——	9 53 35,30	Verglichener Stern: γ Equulei.
	7 10 46,19	— — ——	9 52 49,50	Verglichener Stern: (a).
	8 6 22,06	— — ——	9 52 53,70	Verglichene Sterne: (a), (γ).
	8 16 34,39	— — ——	9 52 14,06	Verglichene Sterne: (a), (γ).
	8 22 26,42	20 58 46,805	9 52 24,00	Zur AR: (a) und (γ), zur Declination nur (a).
	8 30 10,65	20 58 42,305	9 52 4,79	Verglichene Sterne: (a), (γ).
	8 36 37,10	20 58 41,430	— — ——	Verglichene Sterne: (a), (γ).
2 December	7 19 54,79	20 51 18,375	8 41 5,20	Zur AR. und Declination alle Sterne.
	8 13 6,56	20 51 10,770	8 38 59,90	Zur AR. und Decl. alle Sterne mit Ausnahme des Sterns (e).
3 December	6 34 41,64	20 47 37,796	8 6 23,17	Zur Declination: (b) und (c).
	6 44 15,07	— — ——	8 6 49,90	Zur Declination: (b) und (e).
	6 52 22,74	20 47 34,380	8 5 20,86	Zur Declination: (e) und (f).
	6 59 27,57	20 47 34,700	— — ——	Zur AR.: (e).
	7 17 23,12	20 47 31,740	8 4 37,68	Zur Declination: (e).
	7 24 41,92	20 47 31,085	8 4 2,43	Zur AR. alle bis auf (e), zur Declination (e).
	7 31 58,23	20 47 28,690	8 3 5,40	Zur Declination: (e).
6 December	6 22 43,45	20 36 0,395	— — ——	Zur AR.: (a), (b).
	6 28 39,98	20 35 59,055	6 10 15,31	Zur AR.: (a), (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	6 39 51,64	20 35 56,120	6 10 17,78	Zur AR.: (a), (b), (c); zur Decl. (d).
	6 50 14,94	20 35 55,121	6 10 19,78	Zur AR.: (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	7 39 48,29	20 35 49,372	6 9 41,36	Zur AR.: (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	7 55 51,16	20 35 46,870	6 9 38,89	Zur AR.: (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	8 4 34,22	20 35 44,325	— — ——	Zur AR.: (b), (d).

Tag.	Mittlere Zeit.	AR. des Cometen.	Declination des Cometen.	Bemerkungen.
	h ′ ″	h ′ ″	° ′ ″	
7 December	5 52 47,38	20 32 10,585	+ 5 31 54,22	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 0 7,67	20 32 9,695	5 32 1,23	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 4 56,87	— — —	5 31 6,18	Zur Declination: (c), (d).
	6 16 42,45	20 32 7,322	5 31 25,40	Zur Declination und AR.: (c), (d).
	6 21 20,69	— — —	5 31 20,31	Zur Declination: (c), (d).
	6 25 58,43	20 32 2,322	5 31 22,79	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 30 50,12	— — —	5 30 22,90	Zur Declination: (c), (d).
	6 38 39,34	20 32 0,697	5 30 51,48	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 43 12,09	20 31 59,197	5 30 48,45	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 48 40,69	20 31 59,422	5 30 7,12	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	7 6 46,71	— — —	5 30 23,84	Zur Declination: (c), (f).
	7 14 43,41	20 31 54,282	5 29 57,18	Zur Declination und AR.: (c), (f).
	7 21 8,36	20 31 51,532	+ 5 29 49,75	Zur AR. und Declination: (c), (f).

Ueber die Correction der mit dem doppelt repetirenden Theodoliten gemessenen Winkel, wegen der Excentricität des zweiten oder sogenannten Versicherungs-Fernrohrs.

Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöverschen Artillerie

Wenn xy die rechtwinkeligen Coordinaten von dem Mittelpunkte der Eintheilung und ab, a_1b_1, a_2b_2, ... die rechtwinkeligen Coordinaten der Zielpunkte A, B, C, ... sind; so kann man die Gleichungen

$$\begin{array}{ll} a = x + r\cos\phi & b = y + r\sin\phi \\ a_1 = x + r_1\cos\phi_1 & b_1 = y + r_1\sin\phi_1 \\ a_2 = x + r_2\cos\phi_2 & b_2 = y + r_2\sin\phi_2 \\ \vdots & \vdots \end{array}$$

bilden, worinn also r, r_1, r_2, ... die in der Ebene der Coordinatenaxen gemessenen Entfernungen der Zielpunkte A, B, C, ... von dem Mittelpunkte der Eintheilung und ϕ, ϕ_1, ϕ_2, ... die Winkel bedeuten, welche in jener Ebene die Lage der genannten Entfernungen gegen die erste Axe des vorausgesetzten Coordinaten-Systems angeben.

Geht die Zielebene, welche der optischen Axe des ersten Fernrohrs entspricht, durch den Mittelpunkt der Theilung, so stellt sich bei dem Pointiren auf die Punkte A, B, C, ... die optische Axe des ersten Fernrohrs in die Ebene ein, welche mit der ersten Axe des vorausgesetzten Coordinatensystems respective die Winkel ϕ, ϕ_1, ϕ_2, ... bilden und $(\phi_1 - \phi)$, $(\phi_2 - \phi)$, ... sind alsdann die Winkel, welche jene Zielebene hierbei respective zwischen den Zielpunkten A, B; A, C, ... beschreiben könnte.

Bezeichnen nun $(x + dx)(y + dy)$, $(x_1 + dx_1)(y_1 + dy_1)$, $(x_2 + dx_2)(y_2 + dy_2)$, ... die rechtwinkeligen Coordinaten von den Punkten 1, 2, 3, ... welche in der Zielebene des zweiten Fernrohrs, wenn dieses auf die Punkte A, B, C, ... zielt, respective die Projection von dem Mittelpunkte der Theilung sind, so zeigen die Gleichungen

$$\begin{array}{l} a = (x + dx) + (r + dr)\cos(\phi + d\phi) \\ a_1 = (x_1 + dx_1) + (r_1 + dr_1)\cos(\phi_1 + d\phi_1) \\ a_2 = (x_2 + dx_2) + (r_2 + dr_2)\cos(\phi_2 + d\phi_2) \\ \vdots \\ b = (y + dy) + (r + dr)\sin(\phi + d\phi) \\ b_1 = (y_1 + dy_1) + (r_1 + dr_1)\sin(\phi_1 + d\phi_1) \\ b_2 = (y_2 + dy_2) + (r_2 + dr_2)\sin(\phi_2 + d\phi_2) \\ \vdots \end{array}$$

dafs die Zielebene des ersten und zweiten Fernrohrs, sobald sie beide zugleich der Reihe nach auf einerlei Punkt A, B, C, ... zielen, die Winkel $d\phi$, $d\phi_1$, $d\phi_2$, ... mit einander bilden.

Wird noch

$$\begin{array}{ll} x + dx = x + \rho\cos\psi & y + dy = y + \rho\sin\psi \\ x_1 + dx_1 = x_1 + \rho_1\cos\psi_1 & y_1 + dy_1 = y_1 + \rho_1\sin\psi_1 \\ x_2 + dx_2 = x_2 + \rho_2\cos\psi_2 & y_2 + dy_2 = y_2 + \rho_2\sin\psi_2 \\ \vdots & \vdots \end{array}$$

gesetzt, so hat man die Beziehungen

$$\begin{array}{l} r\sin d\phi = \rho\sin(\phi + d\phi - \psi) \\ r_1\sin d\phi_1 = \rho_1\sin(\phi_1 + d\phi_1 - \psi_1) \\ \vdots \end{array}$$

woraus aber, weil nicht allein $\sin(\phi + d\phi - \psi) = \sin(\phi_1 + d\phi_1 - \psi_1) \ldots = \sin(\phi_0 + d\phi_0 - \psi_0)$ sondern auch $\rho = \rho_1 \ldots = \rho_0$ ist,

$$\overset{\text{Sec.}}{d\phi} = \frac{\rho_0\sin(\phi_0 + d\phi_0 - \psi_0)}{r}\,\overset{\text{Sec.}}{206265}$$

$$\overset{\text{Sec.}}{d\phi_1} = \frac{\rho_0\sin(\phi_0 + d\phi_0 - \psi_0)}{r}\,\overset{\text{Sec.}}{206265}$$

folgt.

Bei der doppelt repetirenden Messung zielt man zuerst mit dem ersten Fernrohre auf den Zielpunkt A und mit dem

zweiten auf B; wenn man hierbei die Zielebene des zweiten Fernrohrs nicht durch den Mittelpunkt der Eintheilung führt, so bilden die Zielebenen dieser Fernröhre bei dem Anfange oder bei der Vorbereitung der doppelt-repetirenden Messung nicht den Winkel $(\varphi_1 - \varphi)$, sondern den Winkel $(\varphi_1 + d\varphi_1 - \varphi)$. Jetzt stellt man durch Drehung des ganzen Instrumentes das zweite Fernrohr auf den ersten Zielpunkt, hierdurch wird der Winkel $((\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d(\varphi))$ rückwärts beschrieben und also auch das erste Fernrohr um diesen Winkel zurückgestellt; bei dem Schlusse der Messung wird daher die Zielebene des ersten Fernrohrs zuerst diesen Winkel $((\varphi_1 + d\varphi_1)(\varphi + d\varphi))$ und alsdann noch den Winkel $(\varphi_1 - \varphi)$ zwischen A und B beschreiben. Das Resultat der ersten doppelten Messung ist folglich

$$2(\varphi_1 - \varphi) + (d\varphi_1 - d\varphi);$$

setzt man hierinn für $d\varphi$, $d\varphi_1$ die oben gefundenen gleichbedeutenden Werthe, und macht $\mathfrak{C} = \varphi_1 - \varphi$, so erscheint dieses Resultat in der Form

$$N = \mathfrak{C} + \tfrac{1}{2}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r}\right) \rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)\, 206265^{\text{Sec.}},$$

worinn aber $\mathfrak{C}$ den einfachen Werth des Winkels bezeichnet, welcher durch die wiederholte Messung zwischen A und B bestimmt werden sollte und N der Werth ist, welcher dafür durch Ablesung gefunden wurde.

Die Entfernung ρ_0 muſs zwar stets mit der Zielebene des zweiten Fernrohrs genau rechtwinkelig verbunden gedacht werden, allein das Zeichen des Productes $\rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)$ hängt von der Beschaffenheit des Winkels $(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)$ ab; es ist also auch möglich, den hier erwähnten Einfluſs der Excentricität $e = \rho_0 \sin(\pm 90^\circ)$ bei der Messung von jedem einzelnen Winkel eines geodätischen Dreiecks gänzlich zu compensiren, wenn nur die besondere Einrichtung des Instrumentes eine solche Stellung des zweiten Fernrohrs erlaubt, für welche zwar jenes Product seine Gröſse nicht ändert, aber doch z. B. negativ werden muſs, wenn es für die vorhergehende Stellung des zweiten Fernrohrs positiv war.

Anmerkung. Mit Beziehung auf die Messung der Winkel A, B, C eines Dreiecks kann das für den einfachen Werth der einzelnen Winkel gefundene Resultat der Messung nach Anleitung des Obigen in der Form

$$N = C + \left(\frac{e}{2}\frac{1}{r_1} - \frac{e}{2}\frac{1}{r}\right) 206265^{\text{Sec.}}$$

$$(N) = B + \left(\frac{e}{2}\frac{1}{(r)_1} - \frac{e}{2}\frac{1}{(r)}\right) 206265^{\text{Sec.}}$$

$$[N] = A + \left(\frac{e}{2}\frac{1}{[r]_1} - \frac{e}{2}\frac{1}{[r]}\right) 206265^{\text{Sec.}}$$

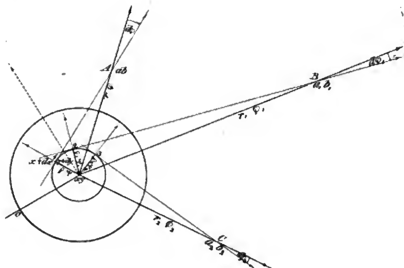
geschrieben werden; hierinn ist aber der Natur der Sache nach

$$r = [r]_1, \quad (r) = r_1, \quad [r] = (r)_1$$

und wenn man diese Werthe substituirt, so wird

$$[N] + (N) + N = A + B + C.$$

Hartmann.



Auszug aus einem Schreiben des Herrn Astronomen *Schwarzenbrunner*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1829. Febr. 20.

Es ist nunmehr hohe Zeit, Ihnen meine Beobachtungen des *Encke*'schen Kometen, welche mir die im November und December gröfstentheils ungünstige Witterung zu machen erlaubte, zu übersenden, und ich besorge sehr, diesesmal einer der Allerletzten zu sein, von welchen Sie die Berechnung derselben erhalten werden. Die Ursache dieses so langen Aufschubes lag vorzüglich in dem Umstande, dafs durch die länger dauernde Krankheit meines Nachfolgers in der Professur der Physik und Naturgeschichte für mich die Nothwendigkeit herbeigeführt wurde, seine Stelle zu suppliren, welches mir viele Zeit hinwegnahm. Andererseits war ich anfänglich auch Willens, mehrere Berechnungen von Sonnenmakeln, welche ich im verflossenen Jahre beobachtete, und aus denen ich die Lage des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik abzuleiten bemüht war, zugleich mit anzuschliefsen; allein ich sehe schon, dafs mich diese Berechnung immer wieder auf neue Combinationen führt, über deren Berechnung wohl noch mehrere Wochen verfliefsen dürften. Vielleicht nehme ich mir die Freiheit, dieselben, wenn ich sie einmal beendigt haben werde, Ihnen zu überschicken.

Neben den Ergebnissen aus meinen Kometenbeobachtungen habe ich zugleich *Encke's* Ephemeride, auf die jedesmalige Beobachtungszeit in Kremsmünster reducirt, beigesetzt, um die Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen zu erleichtern. Die Trefflichkeit der Elemente, aus denen die Ephemeride abgeleitet ist, zeigt sich durch ihr genaues Anschliefsen an die Beobachtungen aufs Schönste bestätigt, so dafs ich bis zum 8. November einschliefslich, wo ohnehin der Komet in meinem Tubus nur sehr schwach zu sehen war, ohne Bedenken der Ephemeride den Vorzug vor den Beobachtungs-Resultaten einzuräumen geneigt, und selbst noch hinsichtlich der folgenden Beobachtungen, wo die Abweichung der Rectascension der Ephemeride von den Beobachtungen auf 3 bis 4 Raum-Minuten beträgt, ungewifs bin, ob der Fehler nicht etwa meinen Beobachtungen zur Last falle *).

Leid war es mir, dafs mir der nach dem 16. December beständig trübe Himmel nicht gestattete, nach diesem Tage noch einige Beobachtungen des Kometen anzustellen; denn ich glaube sicher, dafs ich ihn sodann, weil der Mondschein seinen Schimmer nicht mehr verdunkelt haben würde, mit freiem Auge leicht am Himmel hätte bemerken können, was mir am 13. und 16. December nur mit Beihülfe der genauen Kenntnifs seines Standortes, indem ich nach der Kante des Fernrohrs auf ihn hinsah, gelang.

(Die Fortsetzung folgt.)

*) Herr *Schwarzenbrunner* wird aus den Beobachtungen, die in den Astr. Nachrichten bekannt gemacht sind, sehen, dafs er seinen Beobachtungen nicht mifstrauen braucht. S.

Schwarzenbrunner.

List of instruments, novel in principle or construction, made and sold by *T. C. Robinson*, Nr. 38, Devonshire Street, Portland Place, London, by whom is also made every description of Mathematical and Optical Instruments.

A Balance for chemical and philosophical purposes

Lenght of beam.	Will weigh.	Price.	Size of case.
10 In. and a half.	2000 Grains.	14 Guineas	18 In. by 7 and 15 high.
8 ditto.	1000 ditto.	11 ditto.	13 ditto 6 and 13 ditto.
5 do. and a half.	400 ditto.	8 ditto.	9 ditto 5 and 10 ditto.

The above have steel knife edges acting against agate plane surfaces, with crystal knife edges instead of steel, each size One Guinea extra; they will turn with one thousandth of a grain with one thousand grains.

An Altitude and Azimuth Circle, for astronomical and surveying purposes, contrived by Capt. *Kater*. The circles three inches and a half diameter, reading to one minute, in a case five inches square by nine inches and a half high, price Ten Guineas. To this instrument, when required, is attached a branch for small crystals and a table for larger ones, rendering it a reflecting Goniometer, price Ten Shillings; and also a stand, on which the lower telescope of the instrument, and also the goniometer branch and table, will fit, price Fifteen Shillings.

A tripod field stand for the above instrument, of brass sliding tubes, contained in a brass tabular case, two inches diameter, sixteen inches long, price Four Guineas. This stand is also applicable for a telescope, or a drawing board of a Camera Lucida.

Professor *Amici's* improved Camera Lucida	Lstr. 2. 12s. 6d.
An improved drawing board for Camera lucida	Lstr. 1. 16s. 0d.

The Floating Collimator, invented by Capl. *Kater*.

			Lstr.	s.	d.
The Vertical Collimator,	with float,	ten inches diameter	8	8	0
Ditto	ditto	five inches diameter	6	6	0
The Horizontal dito .	ditto	twelve inches long	4	14	6

An improved Theodolite, for land surveying; circles five inches diameter, reading to one minute, with mahogany stand, price Eighteen Guineas. In this construction angles of altitude are measured by a circle, and index with two verniers: it admits of the telescope being turned round on its axis, and thus the angle being remeasured on other arcs, the usual Theodolite having a semicircle with only one reading, and admitting only of the angle being read on another part of the semicircle by reversing the telescope in its frame; the adjustment for horizontality is by three foot screws, standing on a plate on the top of the stand; and the other adjustments are of improved construction. The compass and the division of difference hypothenuse and base etc. are leid aside as being incumbrances in construction, and next to useless in the practice.

A single motion line Micrometer, in case, with eye-piece and screw, adopted to two and a half, three and a half, or five foot telescope, of London make, as ordered, with improved arrangements of its fixed lines, etc. price Three Guineas.

Capt. *Kater's* Hygrometer, price Two Guineas and a half.

Altona im März 1828. (Hiebei eine Beilage.)

BEILAGE

ZU

№. 157. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Ueber die Correction der gemessenen Horizontal-Winkel wegen excentrischer Aufstellung des Instrumentes. Fig. 1.

Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöv. Artillerie.

Die Lage der Zielpunkte, so wie die des eigentlichen Centrums und des Platzes, in welchem das Instrument wirklich aufgestellt wurde, soll durch rechtwinkelige Coordinaten angezeigt werden, deren Axen in einer horizontalen Ebene, z. B. in der erweiterten Ebene des eingetheilten Kreises gedacht wurden.

Sind nun xy die rechtwinkeligen Coordinaten vom Mittelpunkte des eingetheilten Kreises, wenn das Instrument auf der excentrisch gelegenen Beobachtungsstelle steht; so können die rechtwinkeligen Coordinaten des eigentlichen Centrums, in welchem man das Instrument aufzustellen beabsichtigte, aber durch irgend einen Umstand daran verhindert wurde, durch $(x+dx)$ $(y+dy)$ bezeichnet werden. Die Lage des letzteren Punktes gegen den ersteren, d. i. die Lage des eigentlichen Centrums gegen den dafür gewählten Platz kann also in den Gleichungen

$$dx = \rho \cos \psi; \qquad dy = \rho \cos \psi$$

vorgestellt werden, worin ρ die horizontale Entfernung des eigentlichen Centrums von dem Mittelpunkte der Eintheilung vorstellt und ψ der Winkel ist, welchen diese Entfernung mit der ersten Axe (oder vielmehr: welchen die Richtung, in der jene Entfernung liegt, mit der Richtung der ersten Axe) des rechtwinkeligen Coordinaten-Systems bildet.

Bezeichnen ferner ab, $a_1 b_1$, $a_2 b_2$, ... die rechtwinkeligen Coordinaten der Zielpunkte, zwischen denen horizontale Winkel gemessen werden sollen, so kann man in den Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= x + r\cos\varphi; & b &= y + r\sin\varphi \\ a_1 &= x + r_1\cos\varphi_1 & b_1 &= y + r_1\sin\varphi_1 \\ a_2 &= x + r_2\cos\varphi_2 & b_2 &= y + r_2\sin\varphi_2 \end{aligned}$$

die Lage der Zielpunkte gegen den Mittelpunkt der Eintheilung und hiernach auch durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= (x+dx) + (r+dr)\cos(\varphi+d\varphi) \\ a_1 &= (x+dx) + (r_1+dr_1)\cos(\varphi_1+d\varphi_1) \\ a_2 &= (x+dx) + (r_2+dr_2)\cos(\varphi_2+d\varphi_2) \\ &\vdots \\ b &= (y+dy) + (r+dr)\sin(\varphi+d\varphi) \\ b_1 &= (y+dy) + (r_1+dr_1)\sin(\varphi_1+d\varphi_1) \\ b_2 &= (y+dy) + (r_2+dr_2)\sin(\varphi_2+d\varphi_2) \\ &\vdots \end{aligned}$$

die Lage derselben Zielpunkte gegen das Centrum darstellen, in welchem das Instrument nicht aufgestellt werden konnte. Hierin bezeichnen r, r_1, r_2, ... der Reihe nach die horizontalen Entfernungen des ersten, zweiten, dritten... Zielpunktes von dem Mittelpunkte des eingetheilten Kreises und φ, φ_1, φ_2 ... sind der Reihe nach die Winkel für die Richtungen von dem Mittelpunkte der Eintheilung nach dem ersten, zweiten, dritten .... Zielpunkte; auf eine ähnliche Art sind $(r+dr)$, (r_1+dr_1), (r_2+dr_2),.... der Reihe nach die horizontalen Entfernungen des ersten, zweiten, dritten... Zielpunktes von dem (eigentlichen) Centrum, ferner sind $(\varphi+d\varphi)$, $(\varphi_1+d\varphi_1)$, $(\varphi_2+d\varphi_2)$.... die Winkel für die Richtungen von dem eigentlichen Centrum nach demselben ersten, zweiten, dritten .... Zielpunkte und bei allen diesen Richtungen (so wie auch bei der Richtung von der Stelle des Instrumentes nach dem eigentlichen Centrum) liegt die Richtung der ersten Axe des vorausgesetzten rechtwinkeligen Coordinaten-Systems als Anfangs-Richtung zum Grunde. Hieraus folgt aber, dafs

$$n = \varphi_1 - \varphi; \qquad n_1 = \varphi_2 - \varphi; \; ....$$

der Reihe nach die horizontalen Winkel sind, welche man im Mittelpunkte der Eintheilung zwischen dem ersten .... zweiten und zwischen dem ersten .... dritten Zielpunkte messen kann; ferner sind

$$N = (\varphi_1+d\varphi_1) - (\varphi+d\varphi); \quad N_1 = (\varphi_2+d\varphi_2) - (\varphi+d\varphi) \ldots$$

die gleichnamigen horizontalen Winkel, welche man in dem eigentlichen Centrum auf eine gleiche Weise, wie die

Winkel n, n_1, ... würde gemessen haben; wenn das Instrument auf dieser Stelle aufgestellt worden wäre. Setzt man daher noch

$$dn = d\varphi_1 - d\varphi; \quad dn_1 = d\varphi_2 - d\varphi; \ldots$$

so finden folgende Beziehungen Statt

$$N = n + dn; \quad N_1 = n_1 + dn_1; \ldots$$

es müssen also erst die Correctionen dn, dn_1 .... dargestellt werden, ehe man durch die, an der excentrisch gelegenen Beobachtungsstelle unmittelbar gemessenen horizontalen Winkel n, n_1, ... die Winkel N, N_1, ... finden kann, welche zwar verlangt werden, aber durch Messung in dem eigentlichen Centrum nicht unmittelbar bestimmt werden konnten.

Durch Benutzung der Gleichungen, in welchen die Lage der Zielpunkte ab, a_1b_1, a_2b_2, ... gegen die Plätze xy und $(x+dx)$, $y+dy)$ vorgestellt wurde, erhält man zunächst

$$(r + dr) \sin d\varphi = \rho \sin(\varphi - \psi)$$
$$(r_1 + dr_1) \sin d\varphi_1 = \rho \sin(\varphi_1 - \psi)$$
$$(r_2 + dr_2) \sin d\varphi_2 = \rho \sin(\varphi_2 - \psi)$$

die Entwickelung von $\sin(\varphi - \psi)$ .... und die Substitution der gleichbedeutenden Werthe für die Producte $\rho\cos\psi$, $\rho\sin\psi$ giebt daher die Gleichungen

$$\sin d\varphi = \frac{\sin\varphi}{r+dr}\,dx - \frac{\cos\varphi}{r+dr}\,dy$$
$$\sin d\varphi_1 = \frac{\sin\varphi_1}{r_1+dr_1}\,dx - \frac{\cos\varphi_1}{r_1+dr_1}\,dy$$
$$\sin d\varphi_2 = \frac{\sin\varphi_2}{r_2+dr_2}\,dx - \frac{\cos\varphi_2}{r_2+dr_2}\,dy$$
$$\vdots$$

Substituirt man ferner für $\sin\varphi$, ... $\cos\varphi$, ... die gleichbedeutenden Werthe $\frac{b-y}{r}$, ... $\frac{a-x}{r}$, ... so wird

$$\sin d\varphi = \frac{b-y}{r(r+dr)}\,dx - \frac{a-x}{r(r+dr)}\,dy$$
$$\sin d\varphi_1 = \frac{b_1-y}{r_1(r_1+dr_1)}\,dx - \frac{a_1-x}{r_1(r_1+dr_1)}\,dy$$
$$\sin d\varphi_2 = \frac{b_2-y}{r_2(r_2+dr_2)}\,dx - \frac{a_2-x}{r_2(r_2+dr_2)}\,dy$$
$$\vdots$$

und hieraus erhält man, wenn die Correctionen $d\varphi$, $d\varphi_1$, $d\varphi_2$, ... und auch dx, dy sehr klein sind, die Näherungswerthe

$$d\varphi^{\text{Sec.}} = \frac{b-y}{rr}\,206265^{\text{Sec.}}\,dx - \frac{a-x}{rr}\,206265^{\text{Sec.}}\,dy \;(*)$$
$$d\varphi_1 = \frac{b_1-y}{r_1r_1}\,206265\,dx - \frac{a_1-x}{r_1r_1}\,206265\,dy$$
$$d\varphi_2 = \frac{b_2-y}{r_2r_2}\,206265\,dx - \frac{a_2-x}{r_2r_2}\,206265\,dy$$
$$\vdots$$

durch welche $d\varphi$, $d\varphi_1$, $d\varphi_2$ .... in Secunden berechnet werden können.

Werden diese letzten Gleichungen in der Form

$$d\varphi = \alpha\,dx + \beta\,dy$$
$$d\varphi_1 = \alpha_1\,dx + \beta_1\,dy$$
$$d\varphi_2 = \alpha_2\,dx + \beta^2\,dy$$
$$\vdots$$

geschrieben; so ist

$$dn = (\alpha_1 - \alpha)\,dx + (\beta_1 - \beta)\,dy$$
$$dn_1 = (\alpha_2 - \alpha)\,dx + (\beta_2 - \beta)\,dy$$
$$\vdots$$

und daher

$$N = n + (\alpha_1 - \alpha)\,dx + (\beta_1 - \beta)\,dy$$
$$N_1 = n_1 + (\alpha_2 - \alpha)\,dx + (\beta_2 - \beta)\,dy.$$

(*) Astronomische Nachrichten Nr. 6. p. 82.

Hartmann.

Ueber die Benutzung des sogenannten fehlerzeigenden Dreiecks zur Bestimmung der Correctionen der angenäherten Coordinaten des unbekannten vierten Punktes. Fig. 2.

Man kann sich vorstellen, das fehlerzeigende Dreieck wäre dadurch entstanden, daſs man den Meſstisch in jedem der bekannten Punkte — deren rechtwinkelige Coordinaten der Reihe nach ab, a_1b_1, a_2b_2 sind — zwar genau orientirt, aber die in der Richtung nach dem unbekannten vierten Punkte gezeichneten Linien in jedem der bekannten Punkte, von der genauen Richtung auf einerlei Art und um dieselbe Gröſse abweichend, also fehlerhaft dargestellt hätte.

Sind die Punkte, in welchen sich hiernach die von dem ersten, zweiten und dritten bekannten Punkte in der Richtung nach dem vierten unbekannten Punkte gezeichneten Richtungslinien paarweise durchschneiden könnten, die Spitzen 1, 2, 3 des fehlerzeigenden Dreiecks 123 und bezeichnen xy, x_1y_1, x_2y_2 der Reihe nach die rechtwinkeligen Coordinaten dieser Punkte; so kann man deren Lage gegen die bekannten Punkte in den Gleichungen

$$x = a + r\cos\varphi; \qquad y = b + r\sin\varphi$$
$$x_1 = a_1 + r_1\cos\varphi_1 \qquad y_1 = b_1 + r_1\sin\varphi_1$$
$$x_2 = a_2 + r_2\cos\varphi_2 \qquad y_2 = b_2 + r_2\sin\varphi_2$$

vorstellen; wenn aber ferner die rechtwinkeligen Coordinaten des unbekannten vierten Punktes selbst in der Form:

$$x+dx \qquad x_1+dx_1 \qquad x_2+dx_2$$
$$y+dy \qquad y_1+dy_1 \qquad y_2+dy_2$$

geschrieben werden, so bezeichnen die Gleichungen

$$x+dx = a+(r+dr)\cos(\varphi+d\varphi)$$
$$x_1+dx_1 = a_1+(r_1+dr_1)\cos(\varphi_1+d\varphi_1)$$
$$x_2+dx_2 = a_2+(r_2+dr_2)\cos(\varphi_2+d\varphi_2)$$
$$y+dy = b+(r+dr)\sin(\varphi+d\varphi)$$
$$y_1+dy_1 = b_1+(r_1+dr_1)\sin(\varphi_1+d\varphi_1)$$
$$y_2+dy_2 = b_2+(r_2+dr_2)\sin(\varphi_2+d\varphi_2)$$

die Lage des vierten Punktes gegen die drei bekannten Punkte und endlich kann die Lage des unbekannten Punktes gegen die Spitzen 1, 2, 3 des fehlerzeigenden Dreiecks der Reihe nach in den Gleichungen

$$dx = \rho\cos\psi; \qquad dy = \rho\sin\psi$$
$$dx_1 = \rho_1\cos\psi_1 \qquad dy_1 = \rho_1\sin\psi_1$$
$$dx_2 = \rho_2\cos\psi_2 \qquad dy_2 = \rho_2\sin\psi_2$$

dargestellt werden.

Die Benutzung dieser Gleichungen giebt zunächst die Beziehungen

$$(r+dr)\sin d\varphi = \rho\sin(\varphi-\psi)$$
$$(r_1+dr_1)\sin d\varphi_1 = \rho_1\sin(\varphi_1-\psi_1)$$
$$(r_2+dr_2)\sin d\varphi_2 = \rho_2\sin(\varphi_2-\psi_2)$$

und wenn man bei der Entwickelung von $\sin(\varphi-\psi),\ldots$ für die Producte $\rho\cos\psi,\ldots$ $\rho\sin\psi,\ldots$ die gleichbedeutenden Werthe substituirt, so wird

$$\sin d\varphi = \frac{\sin\varphi}{r+dr}\,dx - \frac{\cos\varphi}{r+dr}\,dy$$
$$\sin d\varphi_1 = \frac{\sin\varphi_1}{r_1+dr_1}\,dx_1 - \frac{\cos\varphi}{r_1+dr_1}\,dy_1$$
$$\sin d\varphi_2 = \frac{\sin\varphi_2}{r_2+dr_2}\,dx_2 - \frac{\cos\varphi_2}{r_2+dr_2}\,dy_2$$

Durch die Entstehungsart des fehlerzeigenden Dreiecks wird aber die Bedingung

$$d\varphi = d\varphi_1 = d\varphi_2$$

festgestellt und aus der Zeichnung des fehlerzeigenden Dreiecks können die Werthe (dx_1-dx), (dx_2-dx); (dy_1-dy) (dy_2-dy) als bekannte Grössen entlehnt werden; man darf also aus den obigen Gleichungen die folgenden von der Form

$$\sin d\varphi = \alpha\,dx + \beta\,dy$$
$$= \alpha_1\,dx + \beta_1\,dy + \gamma_1$$
$$= \alpha_2\,dx + \beta_2\,dy + \gamma_2$$

bilden und endlich erhält man hieraus für die Bestimmung der unbekannten Grössen dx, dy die beiden Gleichungen

$$0 = (\alpha_1-\alpha)\,dx + (\beta_1-\beta)\,dy + \gamma_1$$
$$0 = (\alpha_2-\alpha)\,dx + (\beta_2-\beta)\,dy + \gamma_2$$

Hartmann.

Ueber die Benutzung von zwei gleichen entgegengesetzt liegenden fehlerzeigenden Dreiecken zur Bestimmung der unbekannten Beobachtungsstelle. Fig. 2.

Bei der Benutzung eines einzigen fehlerzeigenden Dreiecks, dessen Spitzen die Punkte xy, x_1y_1, x_2y_2 sind, wurden die zu bestimmenden Coordinaten des vierten unbekannten Punktes in der Form

$$x+dx \qquad x_1+dx_1 \qquad x_2+dx_2$$
$$y+dy \qquad y_1+dy_1 \qquad y_2+dy_2$$

vorgestellt und

$$dx = \rho\cos\psi \qquad dy = \rho\sin\psi$$
$$dx_1 = \rho_1\cos\psi_1 \qquad dy_1 = \rho_1\sin\psi_1$$
$$dx_2 = \rho_2\cos\psi_2 \qquad dy_2 = \rho_2\sin\psi_2$$

gesetzt. Bezeichnet $d\varphi$ den Fehler der Orientirung, dessen Folge dieses erste fehlerzeigende Dreieck 1 2 3 ist, so darf man nach dem Vorhergehenden

$$(1)\ldots\ldots \begin{cases} d\varphi = \alpha\,dx + \beta\,dy \\ \quad = \alpha_1\,dx_1 + \beta_1\,dy_1 \\ \quad = \beta_2\,dx_2 + \beta_2\,dy_2 \end{cases}$$

setzen.

Sind ferner $(x)(y)$, $(x)_1(y)_1$, $(x)_2(y)_2$ der Reihe nach die rechtwinkeligen Coordinaten der Spitzen (1) (2) (3) eines zweiten fehlerzeigenden Dreiecks (1) (2) (3), welches bei der Bestimmung desselben unbekannten Punktes und durch Benutzung derselben bekannten Punkte ab, a_1b_1, a_2b_2 dem Fehler $d(\varphi)$ der Orientirung entspricht; so können die zu bestimmenden Coordinaten des unbekannten Punktes in der Form

$$(x)+d(x) \qquad (x)_1+d(x)_1 \qquad (x)_2+d(x)_2$$
$$(y)+d(y) \qquad (y)_1+d(y)_1 \qquad (y)_2+d(y)_2$$

geschrieben, ferner

$$d(x) = (\rho)\cos(\psi); \qquad d(y) = (\rho)\sin(\psi)$$
$$d(x)_1 = (\rho)_1\cos(\psi)_1 \qquad d(y)_1 = (\rho)_1\sin(\psi)_1$$
$$d(x)_2 = (\rho)_2\cos(\psi)_2 \qquad d(y)_2 = (\rho)_2\sin(\psi)_2$$

und nach Anleitung des Obigen

$$(2)\ldots\ldots \begin{cases} d(\varphi) = (\alpha)\,d(x) + (\beta)\,d(y) \\ \quad = (\alpha)_1 d(x)_1 + (\beta)_1 d(y)_1 \\ \quad = (\alpha)_2\,d(x)_2 + (\beta)_2\,d(y)_2 \end{cases}$$

gesetzt werden.

Wenn nun in $d\varphi$ der kleinste Werth des Fehlers in der Orientirung vorgeschrieben wäre, welchen $d(\varphi)$ annehmen

kann, so würde die Voraussetzung, welche den Näherungswerthen der Coëfficienten $\alpha, \ldots \beta, \ldots$ und $(\alpha), \ldots (\beta), \ldots$ oder überhaupt den Werthen von $d\varphi$ und $d(\varphi)$ selbst zum Grunde liegt, für das zweite System der obigen Gleichungen, oder für das zweite fehlerzeigende Dreieck nicht in eben der Strenge Statt finden, als für das erstere. Wollte man aber gerade dieses zur Bedingung machen, so muſs, wenn zwei verschiedene fehlerzeigende Dreiecke entstehen sollen

$$d(\varphi) = -d\varphi$$

und dieser Fehler in der Orientirung sehr klein gesetzt werden.

Weil aber in diesem Falle das Zeichen des Coëfficienten (α), $(\alpha)_1$, $(\alpha)_2$ und (β), $(\beta)_1$, $(\beta)_2$ der Reihe nach dem Zeichen der gleichnamigen Coëfficienten α, α_1, α_2 und β, β_1, β_2 gleich ist und diese gleichnamigen Coëfficienten ausserdem auch gleich werden, so erhält man statt der Gleichungen in (2) die folgenden

$$\begin{aligned} -d\varphi &= \alpha\, d(x) + \beta\, d(y) \\ &= \alpha_1 d(x)_1 + \beta_1 d(y)_1 \\ &= \alpha_2 d(x)_2 + \beta_2 d(y)_2 \end{aligned}$$

und durch Zusammenstellung dieser Gleichungen mit denen in (1) findet man

$$\begin{aligned} d(x) &= -dx & d(y) &= -dy \\ d(x)_1 &= -dx_1 & d(y)_1 &= -dy_1 \\ d(x)_2 &= -dx_2 & d(y)_2 &= -dy_2 \end{aligned}$$

Das zweite fehlerzeigende Dreieck wird also unter den obigen Voraussetzungen in diesem Falle eben so groſs als das erstere werden; es wird aber eine Lage erhalten, die der des ersteren entgegengesetzt ist.

Aus den Gleichungen für $dx, \ldots dy \ldots$ und $d(x), \ldots d(y) \ldots$ folgt alsdann

$$\begin{aligned} tang\,\psi &= \frac{dy}{dx} & tang\,(\psi) &= \frac{-dy}{-dx} \\ tang\,\psi_1 &= \frac{dy_1}{dx_1} & tang\,(\psi)_1 &= \frac{-dy_1}{-dx_1} \\ tang\,\psi_2 &= \frac{dy_2}{dx_2} & tang\,(\psi)_2 &= \frac{-dy_2}{-dx_2} \end{aligned}$$

es ist daher

$$\begin{aligned} (\psi) &= \psi + 180^\circ \\ (\psi)_1 &= \psi_1 + 180^\circ \\ (\psi)_2 &= \psi_2 + 180^\circ \end{aligned}$$

Unter den obigen Voraussetzungen kann also der zu bestimmende unbekannte Punkt wie der gemeinschaftliche Durchschnittspunkt der geraden Linien angesehen werden, welche die gleichnamigen Spitzen der entgegengesetzt liegenden fehlerzeigenden Dreiecke mit einander verbinden.

Hartmann.

Directe Bestimmung der Coordinaten von zwei unbekannten Punkten, wenn man in jedem dieser Punkte dieselben beiden bekannten Punkte und auch den andern unbekannten Punkt sieht. Fig. 3.

Es mögen ab, $a_1 b_1$ die rechtwinkeligen Coordinaten der beiden bekannten Punkte sein; die Lage des zweiten gegen den ersten kann in den Gleichungen

$$a_1 = a + R\cos F; \quad b_1 = b + R\sin F$$

vorgestellt werden; für die Berechnung der Polarcoordinaten RF folgt hieraus

$$tang\,F = \frac{b_1 - b}{a_1 - a}; \quad R = \frac{a_1 - a}{\cos F}; \quad R = \frac{b_1 - b}{\sin F}$$

Sind noch xy und $(x)(y)$ die rechtwinkeligen Coordinaten der beiden unbekannten Punkte, so wird durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} x &= a + r\cos\varphi & y &= b + r\sin\varphi \\ &= a_1 + r_1\cos\varphi_1 & &= b_1 + r_1\sin\varphi_1 \end{aligned}$$

die Lage des ersten unbekannten Punktes, und durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} (x) &= a + (r)\cos(\varphi) & (y) &= b + (r)\sin(\varphi) \\ &= a_1 + (r)_1\cos(\varphi)_1 & &= b_1 + (r)_1\sin(\varphi)_1 \end{aligned}$$

die Lage des zweiten unbekannten Punktes gegen die bekannten Punkte ab, $a_1 b_1$ der Reihe nach dargestellt; auf eine ähnliche Art kann

$$(x) = x + r\cos\psi; \quad (y) = y + r\sin\psi$$

gesetzt werden.

Die Benutzung dieser Gleichungen giebt zunächst die Beziehungen

$$\begin{aligned} r\sin(\varphi_1 - \varphi) &= R\sin(\varphi_1 - F) \\ (r)\sin((\varphi)_1 - (\varphi)) &= R\sin((\varphi)_1 - F); \end{aligned}$$

es ist also, wenn man

$$N = \varphi_1 - \varphi \qquad (N) = (\varphi)_1 - (\varphi)$$

und

$$d = \frac{R}{\sin N} \qquad (d) = \frac{R}{\sin(N)}$$

setzt

$$r = d\sin(\varphi_1 - F); \quad (r) = (d)\sin((\varphi)_1 - F)$$

Durch die Beobachtungen wird auch die Gröſse des Winkels $((\varphi)_1 - \varphi)$ bekannt, man darf daher

$$M = F - (\varphi_1 - \varphi); \quad (M) = F - ((\varphi)_1 - \varphi)$$

setzen; alsdann ist

$$r = d \sin(\varphi - M); \quad (r) = (d) \sin(\varphi - M)$$

Aus den obigen Gleichungen folgt aber noch die Beziehung

$$r \sin(\varphi - \psi) = (r) \sin((\varphi) - \psi)$$

und wenn man hierinn die Werthe von r und (r) substituirt; so ist

$$d \sin(\varphi - \psi) \sin(\varphi - M) = (d) \sin((\varphi) - \psi) \sin(\varphi - (M)).$$

Macht man nun

$$m = d \sin(\varphi - \psi); \quad (m) = (d) \sin((\varphi) - \psi),$$

so hat man die Gleichung

$$m \sin(\varphi - M) = (m) \sin(\varphi - (M))$$

oder wenn

$$\frac{m}{(m)} = \tang \omega$$

gesetzt wird

$$\tang \omega = \frac{\sin(\varphi - (M))}{\sin(\varphi - M)}.$$

Setzt man ferner

$$\varepsilon = \tfrac{1}{2}((M) + M); \quad \delta = \tfrac{1}{2}((M) - M)$$

so findet man aus der Gleichung (*)

$$\tang(\varphi - \varepsilon) = \frac{\tang \delta}{\tang(45 - \omega)}$$

den Werth von φ, durch welchen mit Hülfe der Beobachtungen die übrigen unbekannten Winkelgröfsen, durch diese aber die unbekannten Entfernungen und daher auch die Coordinaten xy, $(x)(y)$ nach den im Eingange aufgestellten Gleichungen berechnet werden können.

(*) Astronomische Nachrichten Nr. 6.

Hartmann.

Ueber die Ausgleichung des Einflusses der Excentricität bei eingetheilten Kreisen, durch das Ablesen an verschiedenen Nonien. Fig. 4.

Es mögen xy die rechtwinkeligen Coordinaten vom Mittelpunkte des eingetheilten Kreises und $(x+dx)(y+dy)$ die rechtwinkeligen Coordinaten von dem Mittelpunkte des Nonienkreises sein. Die gegenseitige Lage dieser Mittelpunkte kann alsdann in den Gleichungen

$$dx = \rho \cos \psi \qquad dy = \rho \sin \psi$$

vorgestellt werden.

Durchschneiden die Linien, welche man von dem Mittelpunkte des Nonienkreises nach den Anfangspunkten der verschiedenen Nonien führt, den Umfang des eingetheilten Kreises in den Punkten, deren rechtwinkelige Coordinaten der Reihe nach ab, $(a)(b)$, $[a]$ $[b]$, ... sind; so kann man die Lage dieser Punkte gegen den Mittelpunkt des eingetheilten Kreises in den Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= x + r \cos \varphi & b &= y + r \sin \varphi \\ (a) &= x + r \cos(\varphi) & (b) &= y + r \sin(\varphi) \\ [a] &= x + r \cos[\varphi] & [b] &= y + r \sin[\varphi] \\ &\vdots \end{aligned}$$

darstellen und auf eine ähnliche Weise werden die Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= (x+dx) + (r+dr) \cos(\varphi + d\varphi) \\ (a) &= (x+dx) + (r+(dr)) \cos((\varphi) + d(\varphi)) \\ [a] &= (x+dx) + (r+[dr]) \cos([\varphi] + d[\varphi]) \\ &\vdots \\ b &= (y+dy) + (r+dr) \sin(\varphi + d\varphi) \\ (b) &= (y+dy) + (r+(dr)) \sin((\varphi) + (d\varphi)) \\ [b] &= (y+dy) + (r+[dr]) \sin([\varphi] + d[\varphi]) \\ &\vdots \end{aligned}$$

die Lage jener Punkte gegen den Mittelpunkt des Nonienkreises aussprechen.

Wenn nun jene Nonien eine zweite Stellung einnehmen so werden die Linien, welche von dem Mittelpunkte des Nonienkreises nach den Anfangspunkten derselben Nonien führen, den Umfang des eingetheilten Kreises in andern Punkten durchschneiden deren rechtwinkelige Coordinaten durch $a_1 b_1$, $(a)_1 (b)_1$, $[a]_1 [b]_1$ ... der Reihe nach bezeichnet werden sollen. Für diese zweite Nonienstellung kann man die Beziehungen

$$\begin{aligned} a_1 &= x + r \cos \varphi_1 & b_1 &= y + r \sin \varphi_1 \\ (a)_1 &= x + r \cos(\varphi)_1 & (b)_1 &= y + r \sin(\varphi)_1 \\ [a]_1 &= x + r \cos[\varphi]_1 & [b]_1 &= y + r \sin[\varphi]_1 \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} a_1 &= (x+dx) + (r + dr_1) \cos(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ (a)_1 &= (x+dx) + (r + (dr)_1) \cos((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) \\ [a]_1 &= (x+dx) + (r + [dr]_1) \cos([\varphi]_1 + d[\varphi]_1) \\ &\vdots \\ b_1 &= (y+dy) + (r + dr_1) \sin(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ (b)_1 &= (y+dy) + (r + (dr)_1) \sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) \\ [b]_1 &= (y+dy) + (r + [dr]_1) \sin([\varphi]_1 + d[\varphi]_1) \\ &\vdots \end{aligned}$$

aufstellen.

Aus jenen Beziehungen gehen zunächst folgende Gleichungen hervor

$$\sin d\varphi = \frac{\rho}{r}\sin(\varphi + d\varphi - \psi)$$
$$\sin d(\varphi) = \frac{\rho}{r}\sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi)$$
$$\sin d[\varphi] = \frac{\rho}{r}\sin([\varphi] + d[\varphi] - \psi)$$
$$\vdots$$
$$\sin d\varphi_1 = \frac{\rho}{r}\sin(\varphi_1 + d\varphi_1 - \psi)$$
$$\sin d(\varphi)_1 = \frac{\rho}{r}\sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 - \psi)$$
$$\sin d[\varphi]_1 = \frac{\rho}{r}\sin([\varphi]_1 + d[\varphi]_1 - \psi)$$
$$\vdots$$

der Einfluſs der Excentricität ist daher um so geringer, je gröſser bei einerlei Werthe von ρ der Halbmesser r des eingetheilten Kreises ist und je kleiner die Sinuszahlen der Winkel $(\varphi + d\varphi - \psi), \ldots$ sind.

Ist z. B. die erste dieser Sinuszahlen $= 0$, so wird auch die zugehörige Correction $d\varphi = 0$ werden, und dieses geschieht sowohl, wenn $\varphi = \psi$, als auch, wenn $\varphi = \psi + 180°$ ist; es wird ferner z. B. $d(\varphi) = -d\varphi$ werden müssen, wenn $((\varphi) + d(\varphi) - \psi) = (\varphi + d\varphi - \psi) + 180°$ ist und endlich können für die Correctionen $d\varphi, \ldots\, d\varphi_1 \ldots$ Näherungswerthe durch die Gleichungen

$$\overset{\text{Sec.}}{d\varphi} = \frac{\rho}{r}\sin(\varphi - \psi)\, \overset{\text{Sec.}}{206265}$$
$$\vdots$$
$$\overset{\text{Sec.}}{d\varphi_1} = \frac{\rho}{r}\sin(\varphi_1 - \psi)\, \overset{\text{Sec.}}{206265}$$

berechnet werden.

Wenn die erste von den Axen des vorausgesetzten rechtwinkeligen Coordinaten-Systems parallel mit dem Halbmesser ist, welcher von dem Mittelpunkte des eingetheilten Kreises nach dem Nullpunkte der Eintheilung führt; so werden auf dem eingetheilten Kreise die Bogen ψ und $\varphi\ (\varphi)\, [\varphi]$, $\varphi_1\ (\varphi)_1\, [\varphi]_1$ unmittelbar abgelesen; hierdurch bestimmen sich auch die Bogen

$$n = (\varphi) - \varphi \qquad n_1 = (\varphi)_1 - \varphi_1$$

wenn man also

$$dn = +d(\varphi) - d\varphi \qquad dn_1 = d(\varphi)_1 - d\varphi_1$$

setzt, so erhält man aus den Gleichungen

$$\sin d(\varphi) - \sin d\varphi = \frac{\rho}{r}[\sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi) - \sin(\varphi + d\varphi - \psi)]$$
$$\sin d(\varphi)_1 - \sin d\varphi_1 = \frac{\rho}{r}[\sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 - \psi) - \sin(\varphi_1 + d\varphi_1 - \psi)]$$

in der Voraussetzung, daſs die Correctionen $d\varphi \ldots$ nur wenige Secunden betragen, die Näherungswerthe

$$\overset{\text{Sec.}}{dn} = \frac{\rho}{r}\, 2\sin\tfrac{1}{2}[((\varphi) + d(\varphi)) - (\varphi + d\varphi)]\ \cos[\psi - \tfrac{1}{2}((\varphi) + d(\varphi) + \varphi + d\varphi)]\ \overset{\text{Sec.}}{206265}$$
$$\overset{\text{Sec.}}{dn_1} = \frac{\rho}{r}\, 2\sin\tfrac{1}{2}[((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) - (\varphi_1 + d\varphi_1)]\ \cos[\psi - \tfrac{1}{2}((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 + \varphi_1 + d\varphi_1)]\ \overset{\text{Sec.}}{206265}$$

Die Bogenentfernungen

$$N = ((\varphi) + d(\varphi)) - (\varphi + d\varphi)$$
$$N_1 = ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) - (\varphi_1 + d\varphi_1)$$

vom Anfangspunkte des einen Nonius zum Anfangspunkte des andern sind aber bei allen Ablesungen dieselben, weil sie als unveränderlich gedacht werden können; man hat also, wenn

$$M = \tfrac{1}{2}((\varphi) + d(\varphi) + \varphi + d\varphi)$$
$$M_1 = \tfrac{1}{2}((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 + \varphi_1 + d\varphi_1)$$

gesetzt wird

$$\frac{dn}{dn_1} = \frac{\cos(\psi - M)}{\cos(\psi - M_1)}$$

und es ist

$$dn = N - n \qquad dn_1 = N_1 - n_1;$$

macht man also noch

$$\tang \omega = \frac{dn}{dn_1}$$

und

$$\varepsilon = \tfrac{1}{2}(M_1 + M); \qquad \delta = \tfrac{1}{2}(M_1 - M)$$

so wird

$$\cotang(\psi - \varepsilon) = \frac{\tang \delta}{\tang(45 - \omega)}$$

Mit Hülfe dieser Gleichung könnte jetzt der Winkel ψ hinlänglich genau berechnet werden, wenn ε und δ genau bekannt wären; es ist aber

$$\varepsilon = \tfrac{1}{2}((\varphi)_1 + \varphi) + \tfrac{1}{2}(d(\varphi)_1 + d\varphi)$$
$$= \tfrac{1}{2}(\varphi_1 + (\varphi)) + \tfrac{1}{2}(d\varphi_1 + d(\varphi))$$
$$\delta = \tfrac{1}{2}(\varphi_1 - \varphi) + \tfrac{1}{2}(d\varphi_1 - d\varphi)$$
$$= \tfrac{1}{2}((\varphi)_1 - (\varphi)) + \tfrac{1}{2}(d(\varphi)_1 - d(\varphi))$$

hiedurch ergeben sich also die Näherungswerthe, durch welche eine angenäherte Bestimmung des Winkels ψ möglich wird.

Setze man dn kleiner als dn_1 voraus, damit der Hülfswinkel ω kleiner als 45° wird; so sieht man, daſs wenn $dn = 0$ ist, auch $\omega = 0$ werden muſs, und daſs alsdann der Fehler in $\tang \delta$, welcher aus der Annahme des Näherungswerthes entspringt, durch Division mit $\tang(45 - \omega)$ nicht vergröſsert werden kann. Wollte man die eine Ablesung da bewerkstelligen, wo der Einfluſs der Excentricität am kleinsten und also z. B. $d\varphi = 0$ ist; so müſste, wenn $dn = 0$ sein sollte, auch $d(\varphi) = 0$ vorausgesetzt werden, und dieses ist nur dadurch zu erreichen, wenn beide Nonien um 180° von einander entfernt werden. In diesem Falle wird aber immer

$$d(\varphi) = -d\varphi; \qquad d(\varphi)_1 = -d\varphi_1$$

und daher

$$\varepsilon = \tfrac{1}{2}[\varphi_1 + \varphi + (\varphi)_1 + (\varphi)]$$
$$\delta = \tfrac{1}{2}[(\varphi_1 - \varphi) + ((\varphi)_1 - (\varphi))]$$

sein. Sollte hingegen der Fehler in $\tan \delta$, welchen man wegen der Annahme der Näherungswerthe nicht vermeiden kann, so klein als möglich werden; so muſs $(\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi)$ so nahe als möglich $= 90°$ sein, und deshalb die zweite Ablesung an einer Stelle geschehen, welche von der der ersteren um 90° entfernt ist.

Der Werth von ρ kann durch die Gleichungen

$$dn = 2 \sin \tfrac{1}{2} N \cos(\psi - M)\, \frac{\rho}{r}; \quad dn_1 = 2 \sin \tfrac{1}{2} (N_1 \cos(\psi - M_1)\, \frac{\rho}{r}$$

gefunden werden; wenn aber $dn = 0$ war, so wird, in der Voraussetzung, daſs $N = 180°$ ist, dn_1 den gröſsten Werth erhalten.

Die Bestimmung von ρ und ψ muſs also durch zwei um 90° von einander verschiedene Ablesungen an zwei gegeneinander überstehenden Nonien, zwar am genauesten werden; man sieht aber leicht, daſs jene Werthe auch durch zwei verschiedene Ablesungen an zwei näher beieinander liegenden Nonien gefunden werden können, wenn man die Mühe nicht scheut, zuerst Näherungswerthe für ψ und ρ und hieraus die Näherungswerthe von $d\varphi$.., zu berechnen, durch deren Substitution sich ψ und ρ schärfer bestimmen. Ist hierdurch endlich ein hinlänglich genauer Werth für ψ und ρ gefunden worden, so kann auch die Gröſse der Correctionen $d\varphi$,... d. i. der Einfluſs der Excentricität für jede Ablesung berechnet werden.

Durch Ablesungen an gegenüberliegenden Nonien wird der Einfluſs der Excentricität geradezu compensirt; bewegt man den Anfangspunkt des einen Nonius um den Winkel

$$w = (\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi)$$

so beschreibt der andere denselben Winkel

$$w = ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) - ((\varphi) + d(\varphi))$$

die Summe

$$(\varphi_1 - \varphi) + ((\varphi)_1 - (\varphi)) + (d\varphi_1 + d(\varphi)_1) - (d\varphi + d(\varphi))$$

dieser Winkel ist aber

$$2w = (\varphi_1 - \varphi) + ((\varphi)_1 - (\varphi))$$

weil, wenn $N = 180°$ vorausgesetzt wird,

$$d\varphi_1 + d(\varphi)_1 = 0 \qquad d\varphi + d(\varphi) = 0$$

sein muſs; so daſs also

$$w = \frac{(\varphi_1 - \varphi) + ((\varphi)_1 - (\varphi))}{2}$$

ist, worinn $(\varphi_1 - \varphi)$ und $((\varphi)_1 - (\varphi))$ die Bogen sind, welche auf dem eingetheilten Kreise respective an dem ersten und zweiten Nonius, bei der ersten und zweiten Nonienstellung abgelesen werden.

Hat der Nonienkreis drei Nonien und wird der erste Nonius um den Winkel

$$w = (\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi)$$

bewegt, so beschreibt der zweite Nonius denselben Winkel

$$w = ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) - ((\varphi) + d(\varphi))$$

und daher auch der dritte Nonius denselben Winkel

$$w = ([\varphi]_1 + d[\varphi]_1) - ([\varphi] + d[\varphi]);$$

die Summe dieser Winkel ist

$$3w = (\varphi_1 - \varphi) + ((\varphi)_1 - (\varphi)) + ([\varphi]_1 - [\varphi]) + (d\varphi_1 + d(\varphi)_1 + d[\varphi]_1) - (d\varphi + d(\varphi) + d[\varphi]).$$

Sind die Anfangspunkte dieser drei Nonien um 120° von einander entfernt, so folgt aus den Gleichungen

$$d\varphi = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi - \psi) \qquad d\varphi_1 = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi_1 - \psi)$$
$$d(\varphi) = \frac{\rho}{r} \sin((\varphi) - \psi) \qquad d(\varphi)_1 = \frac{\rho}{r} \sin((\varphi)_1 - \psi)$$
$$d[\varphi] = \frac{\rho}{r} \sin([\varphi] - \psi) \qquad d[\varphi]_1 = \frac{\rho}{r} \sin([\varphi]_1 - \psi),$$

weil so eben

$$(\varphi) = \varphi + 120° \qquad (\varphi)_1 = \varphi_1 + 120°$$
$$[\varphi] = \varphi - 120° \qquad [\varphi]_1 = \varphi_1 - 120°$$

vorausgesetzt wurde

$$d\varphi = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi - \psi)$$
$$d(\varphi) = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi - \psi) \cos 120° + \frac{\rho}{r} \cos(\varphi - \psi) \sin 120°$$
$$d[\varphi] = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi - \psi) \cos 120° - \frac{\rho}{r} \cos(\varphi - \psi) \sin 120°$$

und

$$d\varphi_1 = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi_1 - \psi)$$
$$d(\varphi)_1 = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi_1 - \psi) \cos 120° + \frac{\rho}{r} \cos(\varphi_1 - \psi) \sin 120°$$
$$d[\varphi]_1 = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi_1 - \psi) \cos 120° - \frac{\rho}{r} \cos(\varphi_1 - \psi) \sin 120°$$

es ist also

$$d\varphi + d(\varphi) + d(\varphi) = 0; \qquad d\varphi_1 + d(\varphi)_1 + d[\varphi]_1 = 0$$

und daher

$$w = \frac{(\varphi_1 - \varphi) + ((\varphi)_1 - (\varphi)) + ([\varphi]_1 - [\varphi])}{3};$$

hierinn bezeichnen $(\varphi_1 - \varphi)$, $(\varphi)_1 - (\varphi)$ und $[\varphi]_1 - [\varphi]$ die Bogen, welche in Folge der beiden verschiedenen Nonienstellungen respective an dem ersten, zweiten und dritten Nonius abgelesen wurden.

Hartmann.

Ueber die Ausgleichung des Fehlers in den gemessenen Horizontalwinkeln, welcher nur durch das Ablesen auf dem nicht genau horizontalliegenden eingetheilten Kreise entsteht. Fig. 5.

Wenn die Axe des eingetheilten Kreises vollkommen vertikal liegt und wenn sich das Fernrohr, mit dem die Pointirungen auf die Objecte geschehen, genau in einer Vertikalebene kippt; so wird der Fehler, welcher durch eine nicht vollkommen rechtwinkelige Verbindung des eingetheilten Kreises mit der genannten Axe, in dem abgelesenen Bogen entstehen kann, nur gering sein.

Dieser Fehler läſst sich ausserdem gänzlich compensiren wenn die drei Fuſsspitzen mit dem eingetheilten Kreise in unveränderlicher Verbindung stehen, wie dieses gewöhnlich bei Kreisen der Fall ist, mit denen nicht repetirt werden soll.

Denkt man sich durch den Mittelpunkt des eingetheilten Kreises eine Ebene, welche vollkommen rechtwinkelig mit der Hauptaxe des Instrumentes verbunden ist, so wird diese die Ebene des eingetheilten Kreises in dem vorliegenden Falle durchschneiden. Beschreibt man ferner in jener Ebene mit dem Halbmesser des eingetheilten Kreises, aus dessen Mittelpunkte einen Kreisumfang, so hätten eigentlich die Ablesungen auf dieser Peripherie geschehen sollen, statt daſs sie auf dem nicht horizontalen Kreise vorgenommen wurden. Einer von den beiden Durchschnittspunkten der genannten Kreis-Peripherie kann als Anfangspunkt der Bogen angesehen werden, welche respective auf dem eingetheilten und auf dem horizontalen Kreise bestimmten Pointirungen entsprechen. Ist auf diese Weise der gemeinschaftliche Punkt A der genannten Peripherie als Anfangspunkt aller Ablesungen gedacht, die bei einer bestimmten Aufstellung der Fuſsspitzen gemacht werden können, und gehört zu einem gewissen horizontalen Winkel am Mittelpunkte des Instrumentes der Bogen $AC = b$; so wird dafür auf dem eingetheilten nicht horizontal liegenden Kreise der Bogen $AB = c$ abgelesen, der die Hypothenuse des in C rechtwinkeligen sphärischen Dreiecks ABC ist. Gehört ferner zu dem horizontalen Bogen $AC_1 = b_1$, auf dem nicht horizontalen eingetheilten Kreise der Bogen $AB_1 = c_1$, so wird c_1 die Hypothenuse eines zweiten in C_1 rechtwinkeligen sphärischen Dreiecks AB_1C_1 sein, welches mit dem vorigen den Winkel A gemein hat; hieraus gehen die Beziehungen

$$\tang b = \cos A \tang c; \qquad \tang b_1 = \cos A \tang c_1$$

hervor.

Erhält jetzt das Instrument eine andere Aufstellung, bei welcher zwar der Mittelpunkt der Eintheilung und die Hauptaxe des Instruments, aber nicht die Fuſsspitzen wieder an dieselbe Stelle wie vorhin kommen, so werden auch die Bogen b, b_1 nicht dieselbe Gröſse wie vorhin erhalten können. Setzt man hierbei die erste Fuſsspitze an die Stelle der zweiten, und bei einer dritten Aufstellung die erste Fuſsspitze an die Stelle der dritten; so müssen sich die Bogen b, b_1, wenn jene Spitzen ein horizontales gleichseitiges Dreieck bilden, um 120° ändern, also bei der zweiten Aufstellung um 120° gröſser und bei der dritten um 120° kleiner werden, wenn wieder auf dieselben Gegenstände gezielt wird.

Sind (b), $(b)_1$ diese Bogen für die zweite und $[b]$, $[b]_1$ für die dritte Aufstellung, so hat man, wenn der Reihe nach (c), $(c)_1$ und $[c]$, $[c]_1$ die Bogen bedeuten, welche jenen auf dem eingetheilten nicht horizontalen Kreise entsprechen, die Beziehungen

$$\tang (b) = \cos A \tang (c); \quad \tang (b)_1 = \cos A \tang (c)_1$$

und $\tang [b] = \cos A \tang [c]$; $\tang [b]_1 = \cos A \tang [c]_1$.

Bezeichnet man durch w den horizontalen Winkel zwischen den beiden Objecten, auf welche gezielt wurde, so ist

$$w = b_1 - b = (b)_1 - (b) = [b]_1 - [b];$$

man kann also die Winkel

$$W = c_1 - c \quad (W) = (c)_1 - (c) \quad [W] = [c]_1 - [c],$$

welche bei den drei verschiedenen Aufstellungen auf den eingetheilten Kreise als fehlerhafte Werthe für den Winkel w abgelesen werden, der Reihe nach in der Form

$$w + dw \qquad w + (dw) \qquad w + [dw]$$

schreiben, wo die Beziehungen

$$\tang (b + w) = \cos A \tang (c + w + dw)$$
$$\tang ((b) + w) = \cos A \tang ((c) + w + (dw))$$
$$\tang ([b] + w) = \cos A \tang ([c] + w + [dw])$$

entstehen. Hieraus folgt zunächst

$$\tang (b + w) - \cos A \tang (e + w) = \{\tang (b + w) \tang (c + w) + \cos A\} \tang dw;$$
$$\tang ((b) + w) - \cos A \tang ((c) + w) = \{\tang ((b) + w) \tang ((c) + w) + \cos A\} \tang (dw)$$
$$\tang ([b] + w) - \cos A \tang ([c] + w) = \{\tang ([b] + w) \tang ([c] + w) + \cos A\} \tang [dw]$$

weil man aber hierin ohne Nachtheil für die Genauigkeit des Resultates $b = c; \ldots$ und $dw = \tang dw; \ldots$ setzen darf so wird

$$2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 \tang (b + w) = \{\tang (b + w)^2 + 1 - 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2\} \, dw$$
$$2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 \tang ((b) + w) = \{\tang ((b) + w)^2 + 1 - 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2\} \, (dw)$$
$$2 \sin \tfrac{1}{2} A^3 \tang ([b] + w) = \{\tang ([b] + w)^3 + 1 - 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2\} \, [dw]$$

oder, weil man die Producte $2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 dw \ldots$ vernachlässigen darf,

$$dw = 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 \sin (b + w) \cos (b + w)$$
$$(dw) = 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 \sin ((b) + w) \cos ((b) + w)$$
$$[dw] = 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 \sin ([b] + w) \cos ([b] + w)$$

und folglich

$$dw + (dw) + [dw] = 2 \sin \tfrac{1}{2} A^2 \{\sin (b + w) \cos (b + w) + \sin ((b) + w) \cos ((b) + w) + \sin ([b] + w) \cos ([b] + w)\}.$$

Nach dem Obigen ist aber

$$(b) = b + 120°; \qquad [b] = b - 120°$$

woraus

$$\sin (b + w) \cos (b + w) + \sin ((b) + w) \cos ((b) + w) + \sin ([b] + w) \cos ([b] + w) = 0$$

folgt; es ist also auch

$$dw + (dw) + [dw] = 0$$

und hierdurch erhält man aus der Gleichung

$$(w + dw) + (w + (dw)) + (w + [dw]) = W + (W) + [W]$$

für w den Werth $w = \dfrac{W + (W) + [W]}{3}$.

Hartmann.

Altona im März 1829. Hiebei eine Kupfertafel.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 158.

Originalbeobachtungen des *Encke*schen Cometen auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

1828.	Sterne und Comet.	Uhrzeit. Lam. I, äus.	I, inn.	II, inn.	II, äus.	Tägl. Uhrcorr.
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	″
Oct. 28	Comet	22 48 59:	49 26:	— —	52 49	+4,2
	P. 23^h 251	23 16 33	16 54	19 11	19 34,5	
	P. 257	18 7,5	18 29,5	21 10	21 32,5	
	P. 0^h 19	31 11,3	31 33,5	34 32	34 54	
— 29	Comet	21 22 56	23 23	26 6	26 33:	+4,7
	P. 251	56 23		59 20	59 43	
	P. 257	57 58	58 20	61 20:	61 49	
	P. 19	22 11 2	11 23	14 39	15 2	
— 31	P. 22^h 304	22 56 48,5	57 8	58 30,5	58 54,5	+5,3
	P. 23^h 23	23 5 1	5 25:	7 7	7 31	
	Comet	6 13	6 40:	9 27	9 55	
	P. 60	11 43,5	12 6	15 34	15 58	
	P. 91	17 11	17 30	18 17,5	18 41	
Nov. 3	Comet	4 42 11	42 38:	45 14	45 36	+6,1
	P. 304	48 9	48 29	52 3,5	52 27	
— 4a	P. 217	21 24 20	24 40,5	25 31	25 53,5	+6,1
	P. 231	27 44,5	28 5	30 50,5	31 11,5	
	Comet	34 52	35 22	38 9	38 41	
	P. 304	44 44	45 3,5	— —	— —	
b	P. 217	21 47 53,5	48 13	49 15,5	49 38	
	P. 231	51 17	51 38	54 34	54 54,5	
	Comet	58 26	58 50	61 52	— —	
— 5a	P. 217	22 24 27	24 46,5	26 28	26 50	+6,8
	P. 231	27 55,5	28 15	31 50	32 13	
	Comet	30 5	30 35	33 25	33 54	
	P. 285	40 32	40 52	41 42,5	42 6	
b	P. 217	23 1 31	1 50,5	3 31	3 53	
	P. 231	5 0	5 19,5	8 54	9 17	
	Comet	7 3	7 34:	10 23	10 48	
	P. 285	17 37	17 58	18 47	19 10	
— 6	P. 217	21 57 37,5	57 58	59 37	59 59	+6,8
	Comet	58 37	59 1	61 16	61 40	
	P. 231	22 1 6	1 28	4 59,5	5 22	
— 7 a	H.C. 32′49″	0 44 10	44 32	46 46	47 9,5	+7,0
	Comet	44 54	45 15	46 30	46 53	
	P. 217	49 11	49 31	51 13	51 36	
b	H.C. 28′36″	1 27 59	28 20	30 3	30 26,5	
	H.C. 28 59	28 7	28 39	31 30,5	31 53	
	H.C. 32 49	32 16	32 37	35 0	35 24	
	Comet	32 51	33 16	34 36	35 0	
	P. 217	37 15	37 36	39 28	39 51	
Nov. 8	H.C. 28′36″	0 52 17	52 37	56 11	56 37	+7,0
	Comet	52 23	52 46	55 6	55 31	
	H.C. 28 59	52 44	53 5	— —	— —	
	P. 217	1 1 33,5	1 52:	5 38	6 2	
— 22 a	H.C. p. 37.26	21 52 18	52 39	54 58	55 21	+9,7
	H.C. .. 27 45	53 54	54 15	56 49	57 10	
	Comet	54 8	54 35	57 14	57 37	
	H. C. 34.29	22 0 38	0 58	2 44	3 6	
b	H. C. 26	22 3 46	4 6	6 19	6 41,5	
	H. C. 27	5 21	5 45:	8 8	8 30	
	Comet	5 32	5 55	8 27	8 53	
	H. C. 34	12 5	12 25	14 4	14 26,5	
— 23 a	Comet	21 47 54	48 14	49 54	50 19	+5.5
	H.C. 26	49 59	50 20	52 34	52 56	
	H.C. 27	51 36	51 55	54 23	54 46	
	H.C. 34	58 19	58 39	60 19	60 42	
b	Comet	22 1 21	1 40,5	3 11	3 34	
	H.C. 26	3 27	3 47	5 53	6 15,5	
	H.C. 27	5 2	5 23	7 42	8 4	
	H.C. 34	11 47	12 6,5	13 38,5	14 1	
c	Comet	22 20 12	20 33	22 0	22 24	
	H.C. 26	22 27	22 46,5	24 51,5	23 14,5	
	H.C. 27	24 3	24 23	26 42	27 5	
	H.C. 34	30 43	31 3	32 33,5	32 56,5	
d	Comet	22 33 45	34 7	35 36,5	36 0	
	H.C. 26	36 1	36 22	38 31	38 53	
	H.C. 27	37 39	38 0	40 21	40 43,5	
	H.C. 34	44 20	44 39	46 13	46 35	
Dec. 2 a	* 7	23 33 18	33 38,5	35 37	35 59	+5,3
	* 7.8	34 4	34 23,5	35 35	35 57	
	Comet	37 32	37 53,5	39 8,5	39 32.5	
b	* 7	23 58 59	59 19,5	61 21	61 43	
	* 7.8	59 44	60 4	61 18	61 40	
	Comet	0 3 10	3 31	4 47,5	5 10,5	
c	* 7	0 12 40	13 1	14 57	15 20	
	* 7.8	13 26	13 45,5	14 54	15 17	
	Comet	16 50	17 10,5	18 20	18 44	
	P. 21^h 6	27 45,2	28 5	30 41	31 1	
	P. 10	27 56	28 15	30 42	31 3	
	P. 38	31 52	32 11,5	34 35	34 56	
— 3 a	P. 20^h 329	23 27 10	27 30	29 14	29 36	+5,3
	P. 373	32 27	32 46,5	33 54	34 17	
	Comet	33 10	33 31	36 34,5	36 59	

1828.	Sterne und Comet.	Uhrzeit. Lam. I, äus.	I, inn.	II, inn.	II, äus.	Tägl. Uhrcorr.
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	″
Dec. 3b	P. 329	23 52 38	52 58	54 42	55 4	+5,3
	P. 373	57 54	58 14	59 21	59 45	
	Comet	58 35	58 59	61 58	62 23	
— 4a	P. 329	0 10 21	10 41	13 17,5	13 38	+5,3
	Comet	12 25,5	12 49	15 42	16 4	
	P. 373	15 36	15 56	17 57	18 19	
	P. 378	16 18	16 38	18 53	19 15	
b	P. 329	0 27 32,5	27 52	30 22,5	30 43,5	
	Comet	29 35,5	29 57	32 45	33 7	
	P. 373	32 47	33 7	35 2	35 25	
	P. 378	33 29,5	33 50	35 58	36 21	
— 5a	HC.p.188.31	22 52 20	52 40	53 35,5	53 57	+5,3
	H. C. 33	53 53	54 13	55 16,5	55 39	
	Comet	58 35	58 55	61 23,5	61 44	
	P. 329	23 0 11	0 31	3 43	4 5,5	
	P. 373	5 27	5 46	8 23	8 45	
	P. 378	6 9	6 28	9 19,5	9 41	
	P. 431	12 29	12 49	14 48	15 10	
b	H.C. 31	23 16 58	17 16	18 17	18 39	
	H.C. 33	18 31	18 50	19 57	20 21	
	Comet	23 8	23 28	26 0	26 21	
	P. 329	24 49	25 8	28 25	28 47	
c	H.C. 31	23 29 39,5	30 0	30 59	31 22	
	H.C. 33	31 13	31 32	32 40	33 2	
	Comet	35 46	36 10	38 38	39 2	
	P. 329	37 32	37 51,5	41 8	41 31	
d	H.C. 31	23 54 43	55 2 5	56 5	56 27	
	H.C. 33	56 16	56 36	57 45	58 8	
	Comet	0 0 48	1 9	3 40	4 2	
	P. 329	2 36	2 54	6 13	6 36	
	P. 373	7 51	8 11	10 54	11 15	
	P. 378	8 33	8 52	11 50	12 12	
	P. 431	14 52	15 13	17 18	17 40	
— 10a	P. 134	23 1 31,5	1 50	2 43	3 6	+9,2
	P. 149	3 33	3 52	4 42	5 2	
	Comet	3 33	3 53	6 38	6 59	
b	P. 134	23 11 50,2	12 9	12 56	13 19	
	P. 149	13 51	14 10	14 54,5	15 17	
	Comet	13 49	14 10	16 47	17 10	
c	P. 134	23 21 45	22 5	22 46,5	23 9	
	Comet	23 43	24 6	26 37	26 59	
	P. 149	23 47	24 6	24 46	25 10	
d	P. 134	23 31 54,5	32 13	33 3,5	33 26	
	Comet	33 51,5	34 13	36 50	37 14	
	P. 149	33 56	34 15	35 2	35 23	
e	P. 134	23 42 9,5	42 28,5	43 14,5	43 37	
	Comet	44 5	44 25	47 0	47 23	
	P. 149	44 10,5	44 29	45 14	45 37	
f	P. 134	23 52 25,5	52 45	53 35	53 57,5	
	Comet	54 19	54 41	— —	— —	
	P. 149	54 26	54 45	55 34	55 56	
— 11a	Comet	23 15 12	15 35	18 18:	18 42	+9,4
	P. 134	17 31	17 51	19 58	20 19	
	P. 149	19 32,5	19 52	21 55	22 18	
b	Comet	23 25 59	26 23	28 57,5	— —	
	P. 134	28 20	28 40	30 42	31 5	
	P. 149	30 22	30 41	32 41,5	33 4	

1828.	Sterne und Comet.	Uhrzeit. Lam. I, äus.	I, inn.	II, äus.	II, inn.	Tägl. Uhrcorr.
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	″
Dec. 11c	Comet	23 51 51,5	52 19	54 50	55 17	+9,4
	P. 134	54 21	54 41	56 41	57 3,5	
	P. 149	56 22	56 42	58 39,5	59 2	
— 12a	Comet	0 57 39,5	58 1	60 0	60 24	+9,4
	P. 134	1 4 41	5 1	7 42	8 3	
	P. 149	6 42,5	7 3	9 41	10 2	
b	Comet	1 13 26,5	— —	15 46:	16 11	
	P. 134	20 32,5	20 52	23 31,5	23 53	
	P. 149	22 34	22 54	25 31	25 52	
— 13a	*Bessel* n. 1. 4	22 52 15	52 33,5	53 38	53 59	+9,4
	Comet	54 53,5	55 16	57 54	58 14	
	Bessel 10′	58 16	58 36	59 14	59 37	
	H.C.p.97.13′	23 4 17	4 36	5 57	6 18	
	P. 117	4 22	4 41	6 31	6 53	
b	B. 4	23 7 45,5	8 5	9 8,5	9 30	
	Comet	10 22,5	10 42	13 21	13 42	
	B. 10	13 47	— —	14 45	15 7	
	H.C. 13	19 47	20 6,5	21 27	21 49	
	P. 117	19 51	20 11	22 2	22 24,5	
c	B. 4	23 23 30,5	23 49	25 0	25 22,5	
	Comet	26 4	26 25	29 10	29 31	
	B. 10	29 31	29 50,5	30 37,5	30 59	
	H.C. 13	35 33	35 52	37 20	37 41,5	
	P. 117	35 37	35 57	37 54	38 17	
d	B. 4	23 39 2	39 21	40 27	40 49	
	Comet	41 32	41 52	44 32	44 53,5	
	B. 10	45 3	45 23	46 3,5	46 26	
	H. C. 13	51 4	51 23,5	52 46,5	53 7,5	
	P. 117	51 8,5	51 28,5	58 20	53 42,5	
e	B. 4	23 54 30	54 49	55 55	56 16,5	
	Comet	56 57,5	57 18,5	59 56,5	60 18,5	
	B. 10	0 0 31	0 51	1 31,5	1 52	
	H.C. 13	6 32	6 51,5	8 13	8 35	
	P. 117	6 36,5	6 56	8 48	9 10,5	
f	B. 4	0 12 34	12 52	14 0	14 21	
	Comet	14 58,5	15 21	17 58	18 20,5	
	B. 10	18 36	18 53	19 36	19 58	
	H. C. 13	24 37	24 58	26 19	26 41	
	P. 117	24 42	25 1,5	26 54	27 16	
	H. C. 17	28 35,5	28 55	29 57	30 20	
— 15a	P. 383	22 51 54,5	52 13,5	53 0	53 22	+9,4
	Comet	53 35,5	53 55,5	56 18	56 40	
	P. 408	55 32	55 51	56 38	57 0,5	
	P. 10	58 49	59 8	59 40	60 2	
b	P. 383	23 4 53,5	5 12,5	6 28	6 49	
	Comet	6 32	6 54	9 42	10 6	
	P. 408	8 31	8 50	10 6	10 28	
	P. 10	11 49	12 7	13 8	13 28	
	P. 31	13 44	14 4	14 44	15 6	
c	P. 383	23 15 38,5	15 57	17 8,5	17 31	
	Comet	17 15	17 38:	— —	— —	
— 16a	Comet	23 3 58	4 18	6 4,5	6 28	+9,4
	P. 365	4 22	4 43	7 5	7 27	
	P. 383	7 7	7 26	8 57	9 19	
	P. 408	10 44	11 3	12 36,5	12 59	
	P. 10	14 2	14 20	15 38,5	15 58:	

1828.	Sterne und Comet.	Uhrzeit. Lam I, äus.	I, inn.	II, inn.	II, äus.	Tägl. Uhrcorr.
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	
Dec. 16b	Comet	23 26 6,5	26 26,5	28 8	28 31,5	
	P. 365	26 35	26 54	29 15	— —	
	P. 383	29 19	29 38	31 7	31 28,5	
	P. 408	32 56,5	33 15	34 45,5	35 8	
	P. 10	36 13	36 32	37 47,5	38 8	
c	Comet	23 47 58	48 18	50 4	50 28	
	P. 365	48 32	48 52	51 17	51 39	
	P. 383	51 15	51 35	53 9	53 31	
	P. 408	54 53	55 12	56 48	57 10	
	P. 10	58 10	58 28	59 49	60 10,5	

1828.	Sterne und Comet.	Uhrzeit. Lam. I, äus.	I, inn.	II, inn.	II, äus.	Tägl. Uhrcorr.
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	
Dec. 16d	Comet	0 9 54,5	10 17,5	11 58,5	12 21	
	P. 365	10 33,5	10 53	13 16	13 37	
	P. 383	13 16	13 35,5	15 8	15 29,5	
	P. 408	16 54	17 13	18 41,5	19 9:	
	P. 10	20 11	20 29,5	21 48	22 9	
e	Comet	0 31 54	32 15	33 56	34 20,5	
	P. 365	32 37	32 57	35 21	35 42	
	P. 383	35 21	35 39	37 11	37 34	
	P. 408	38 58	39 17	40 51	41 13	
	P. 10	42 14,5	42 33	43 52	44 13	

Ergebuisse aus vorstehenden Originalbeobachtungen von *Encke's* Cometen.

1828.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort — Sternort in AR.	Cometenort — Sternort in Decl.	Des Cometen beobachtete AR.	Des Cometen beobachtete Decl. N.	*Encke's* Ephem. gibt: AR.	*Encke's* Ephem. gibt: Decl. N.
	h ′ ″		° ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′	° ″
Oct. 28	8 18 15,3	Piaz.23^h n.251	— 6 52 45,0	+23 4,1	351 2 26,9:	+26 21 22,6	350 40,0	26 22,7
		P. 257	— 7 16 30,0	+10 40,2	1 59,6:	21 50,1		
		P. 0^h 19	—10 32 28,5	+ 1 15,6	2 36,7:	21 26,9		
— 29	6 49 45,8	P. 251	— 8 21 0,0	+ 6 18,8	349 34 11,9	26 4 37,3	349 31,5	26 4,5
		P. 257	— 8 44 52,5	— 5 47,3	33 37,1	5 22,6		
		P. 19	—12 0 45,0	—15 9,1	34 20,2	5 2,2		
— 31	8 25 5,2	P. 22^h 304	+ 2 22 4,5	+48 7,8	347 4 15,6	25 21 11,6	347 0,2	25 22,1
		P. 23^h 23	+ 0 18 22,5	+36 29,5	3 44,2	21 6,8		
		P. 60	— 1 22 3,0	—19 26,8	1 50,5:	21 20,7		
		P. 91	— 2 43 30,0	+67 14,7	4 30,3	21 10,7		
Nov. 3	13 48 36,4	P. 304	— 1 28 37,5	—29 45,6	343 13 33,6	24 3 18,2	343 4,4	24 7,8
— 4a	6 38 37,7	P. 217	+ 2 39 12,0	+68 14,8	342 13 54,6	23 48 38,5	342 13,6	23 49,9
		P. 231	+ 1 48 4,5	+ 6 17,3	14 24,6	48 35,7		
		P. 304	— 2 26 40,5		15 30,6			
b	7 2 5,0	P. 217	+ 2 38 40,5	+66 6,0	342 13 23,1	23 46 29,7:	342 12,4	23 49,5
		P. 231	+ 1 47 37,5	+ 4 40,4	13 57,6	46 58,8		
— 5a	7 29 49,6	P. 217	+ 1 25 4,5	+43 25,7	340 59 47,1	23 23 49,4	340 58,5	23 23,5
		P. 231	+ 0 32 57,0	—18 40,6	59 17,1	23 37,8		
		P. 285	— 2 36 15,0	+70 48,1	59 54,1	23 51,8		
b	8 6 41,7	P. 217	+ 1 23 34,5	+42 53,7	340 58 17,1	23 23 17,4	340 56,6	23 22,9
		P. 231	+ 0 31 19,5	—18 57,9	57 39,6	23 20,5		
		P. 285	— 2 38 7,5	+70 22,7	58 1,6	23 26,4		
— 6	6 54 37,9	P. 217	+ 0 15 19,5	+15 36,0	339 50 2,1	22 55 59,7	339 48,7	22 57,2
		P. 231	— 0 37 0,0	—45 40,7	49 20,1	56 37,7		
— 7a	9 36 37,8	HC.p31.22^{h}32′	+ 0 10 52,5	—32 29,9	338 29 48,2	22 25 9,3	338 29,2	22 27,1
		P. 217	— 1 4 7,5	—14 27,5	30 35,1	25 56,2		
b	10 24 29,2	H. C. 28′36″	+ 1 13 45,0	—11 50,3	338 29 19,3	22 23 45,2	338 26,9	22 26,1
		H. C. 28′59″	+ 1 8 52,5	—43 2,4	30 12,5	24 13,3		
		H. C. 32′49″	+ 0 9 15,0	—33 11,3	28 10,7	24 27,9		
		P. 217	— 1 5 30,0	—16 5,1	29 12,6	24 18,6		
— 8	9 40 17,5	H. C. 28′36″	+ 0 1 52,5	—39 46,8	337 17 26,8	21 55 48,7	337 18,6	21 58,5
		H. C. 28′59″	— 0 5 0,0		16 20,0:			
		P. 217	— 2 17 3,0	—45 14,8	17 39,6	55 8,9		
— 22a	5 49 22,3	H. C. 26′10″	+ 0 28 15,0	+13 9,4	322 27 23,7	14 32 59,1	322 24,9	14 34,1
		H. C. 27′45″	+ 0 4 15,0	+ 5 8,7	27 9,0	32 34,8		
		H. C. 34′29″	— 1 36 37,5	+32 39,2	27 22,7	32 44,9		

1828.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort — Sternort in AR.	Cometenort — Sternort in Decl.	Des Cometen beobachtete AR.	Des Cometen beobachtete Decl. N.	Encke's Ephem. gibt: AR.	Encke's Ephem. gibt: Decl. N.
	h ′ ″		° ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′	° ″
Nov. 22b	6 0 42,5	H. C. 26	+ 0 26 52,5	+12 45,5	322 26 1,2	14 32 35,2	322 24,4	14 33,8
		H. C. 27	+ 0 2 37,5	+ 6 0,2	25 31,5	33 26,3		
		H. C. 34	− 1 37 52,5	+32 15,6	26 7,7	32 21,3		
		H. C. 39′23	− 2 51 52,5	−25 57,2	25 44,5	31 52,9		
— 23a	5 39 18,6	H. C. p. 37. 26	− 0 31 22,5	−18 55,7	321 27 46,2	14 0 54,0	321 25,8	14 0,3
		H. C. 27	− 0 55 22,5	−26 39,2	27 31,5	0 46,9		
		H. C. 34	− 2 36 15,0	+ 0 34,6	27 45,2	0 40,3		
b	5 52 43,1	H. C. 26	− 0 31 34,5	−20 18,8	321 27 34,2	13 59 30,9	321 25,2	14 0,0
		H. C. 27	− 0 55 27,0	−27 55,6	27 27,0	59 30,5		
		H. C. 34	− 2 36 30,0	− 0 41,6	27 30,2	59 24,1		
c	6 11 31,9	H. C. 26	− 0 33 33,0	−21 7,1	321 25 35,7	13 58 42,6	321 24,5	13 59,5
		H. C. 27	− 0 57 37,5	−29 14,9	25 16,5	58 11,2		
		H. C. 34	− 2 37 37,5	− 1 26,2	26 22,7	58 39,5		
d	6 25 3,3	H. C. 26	− 0 33 52,5	−21 58,6	321 25 16,2	13 57 51,1	321 23,9	13 59,2
		H. C. 27	− 0 58 22,5	−28 57,5	24 31,5	58 28,6		
		H. C. 34	− 2 38 22,5	− 1 19,5	25 37,7	58 46,2:		
Dec. 2a	6 54 7,1	* 7	+ 1 3 37,5	−24 36,9	312 47 54,0	8 39 55,1	312 46,1	8 39,2
		* 7. 8	+ 0 52 15,0	± 3 13,8	47 49,5	39 30,4		
b	7 19 41,1	* 7	+ 1 2 49,5	−25 57,8	312 47 6,0	8 38 34,2	312 45,1	8 38,5
		* 7. 8	+ 0 51 37,5	+ 2 3,2	47 12,0	38 19,8		
c	7 33 18,7	* 7	+ 1 2 25,5	−26 57,3	312 46 42,0	8 37 34,7	312 44,5	8 38,2
		* 7. 8	+ 0 51 7,5	+ 1 10,5	46 42,0	37 27,1		
		P. 21h 6	− 2 43 43,5	−49 14,5	46 26,1	37 54,5		
		P. 10	− 2 46 19,5	−44 2,6	46 41,7	37 34,2		
		P. 38	− 3 45 22,5	−42 10,4	46 42,3	37 19,9		
— 3a	6 45 55,9	P. 20h 329	+ 1 30 7,5	+47 42,4	311 51 8,4	8 1 56,5	311 49,0	8 2,9
		P. 373	+ 0 10 57,0	+69 2,0	51 23,0	2 17,6		
b	7 11 18,4	P. 329	+ 1 29 45,0	+46 7,4	311 50 45,9	8 0 21,5	311 47,9	8 2,3
		P. 373	+ 0 10 45,0	+68 32,2	51 11,0	1 47,8		
— 4a	7 21 19,6	P. 329	+ 0 31 33,0	+11 13,5	310 52 33,9	7 25 27,6	310 49,5	7 23,9
		P. 373	− 0 47 12,0	+31 54,9	53 14,0	25 10,5		
		P. 378	− 0 57 42,0	+23 24,3	53 5,2	24 54,0		
b	7 38 25,9	P. 329	+ 0 31 0,0	+11 10,1	310 52 0,9	7 25 24,2	310 48,8	7 23,5
		P. 373	− 0 47 42,0	+31 21,5	52 44,0	24 37,1		
		P. 378	− 0 58 22,5	+23 31,6	52 24,7	25 1,3		
— 5a	6 3 46,0	H. C. p. 188. 31′	+ 1 33 45,0	+54 34,4	309 57 34,4	6 48 58,5	309 54,7	6 48,0
		H. C. 33′	+ 1 10 30,0	+49 33,2	57 26,1	47 44,1		
		P. 329	− 0 24 0,0	−26 10,4	57 0,9	48 3,7		
		P. 373	− 1 42 52,5	− 5 10,8	57 33,5	48 4,8		
		P. 378	− 1 53 22,5	−13 32,1	57 24,7	47 57,6		
		P. 431	− 3 28 30,0	+16 54,6	58 0,5	47 56,9		
b	6 28 15,1	H. C. 31	+ 1 32 45,0	+53 58,7	309 56 34,4	6 48 22,8	309 53,7	6 47,4
		H. C. 33	+ 1 9 22,5	+49 32,9	56 18,6	47 43,8		
		P. 329	− 0 25 7,5	−26 28,1	55 53,4	47 46,0		
c	6 40 53,0	H. C. 31	+ 1 32 4,5	+53 48,2	309 55 53,9	6 48 12,3	309 53,2	6 47,1
		H. C. 33	+ 1 8 52,5	+49 15,2	55 48,6	47 26,1		
		P. 329	− 0 25 55,5	−26 56,3	55 4,4	47 17,8		
d	7 5 49,6	H. C. 31	+ 1 31 27,0	+52 37,4	309 55 16,4	6 47 1,5	309 52,1	6 46,4
		H. C. 33	+ 1 8 7,5	+48 22,1	55 3,6	46 33,0		
		P. 329	− 0 26 22,5	−27 38,6	54 38,4	46 35,5		
		P. 373	− 1 45 37,5	− 6 28,5	54 48,5	46 47,1		
		P. 378	− 1 56 0,0	−15 18,0	54 47,2	46 11,7		
		P. 431	− 3 31 0,0	+15 19,1	55 30,5	46 21,4		
— 10a	5 49 46,1	P. 134	+ 0 30 34,5	+66 17,9	304 54 53,0	3 30 45,1	304 49,8	3 28,3
		P. 149	+ 0 0 7,5	+68 51,1	54 42,2	31 39,2		

1828.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort — Sternort in AR.	Cometenort — Sternort in Decl.	Des Cometen beobachtete AR.	Des Cometen beobachtete Decl. N.	Encke's Ephem. gibt: AR.	Encke's Ephem. gibt: Decl. N.
	h ′ ″		° ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′	° ′
Dec. 10b	6 0 1,0	P. 134	+ 0 30 0,0	+65 53,2	304 54 18,5	3 30 20,4	304 49,3	3 28,0
		P. 149	— 0 0 15,0	+67 33,1	54 19,7	30 21,2		
c	6 9 54,5	P. 134	+ 0 29 52,5	+65 42,9	304 54 11,0	3 30 10,1	304 48,9	3 27,7
		P. 149	— 0 0 30,0	+66 29,2:	54 4,7	29 17,3		
d	6 20 0,6	P. 134	+ 0 29 37,5	+64 34,9	304 53 56,0	3 29 2,1	304 48,4	3 27,4
		P. 149	— 0 0 49,5	+66 57,4	53 45,2	29 45,5		
e	6 30 11,7	P. 134	+ 0 29 0,0	+65 10,6	304 53 18,5	3 29 37,8	304 48,0	3 27,1
		P. 149	— 0 0 40,5	+65 42,7	53 54,2	28 30,8		
f	6 40 25,1	P. 134	+ 0 28 42,0		304 53 0,5		304 47,5	3 26,8
		P. 149	— 0 1 22,5		53 12,2			
— 11a	5 57 38,2	P. 134	— 0 34 22,5	+23 9,2:	303 49 56,0	2 47 36,4	303 45,4	2 45,6
		P. 149	— 1 4 40,5	+25 3,2:	49 54,2	47 51,3		
b	6 8 24,0	P. 134	— 0 34 45,0	+20 18,2	303 49 33,5	2 44 45,4	303 44,9	2 45,3
		P. 149	— 1 5 7,5	+21 37,7	49 27,2	44 23,8		
c	6 34 19,1	P. 134	— 0 35 12,0	+19 3,5	303 49 6,5	2 43 30,7	303 43,8	2 44,5
		P. 149	— 1 5 27,0	+20 30,3	49 7,7	43 18,4		
— 12a	7 36 1,6	P. 134	— 1 45 12,0	—23 34,8:	302 39 6,5	2 0 52,4:	302 34,6	1 58,7
		P. 149	— 2 15 37,5	—21 58,7:	38 57,2	0 49,4:		
b	7 51 45,6	P. 134	— 1 46 22,5	—22 41,4:	302 37 56,5	2 1 45,8	302 33,8	1 58,2
		P. 149	— 2 16 49,5	—21 12,3:	37 45,2	1 35,8		
— 13a	5 29 49,4	*Bessel* n. 1. 4′ 8″	+ 0 40 7,5	+56 30,2	301 37 54,1	+1 18 24,0	301 33,9	+1 18,6
		B. 10′ 9″	— 0 50 19,5	+71 15,5	37 39,1	18 18,3		
		H. C. p. 97. 13′	— 2 20 27,0	+46 34,1	37 55,6	18 3,0		
		P. 117	— 2 21 42,0	+29 1,2	37 58,9	18 31,0		
b	5 45 14,4	B. 4	+ 0 39 15,0	+56 40,9	301 37 1,6	+1 18 34,7	301 33,2	+1 18,1
		B. 10	— 0 51 12,0	+71 33,3	36 46,6	18 36,1		
		H. C. 13	— 2 21 7,5	+46 23,3	37 15,1	17 52,2		
		P. 117	— 2 22 12,0	+28 0,5	37 28,9	17 30,3		
c	6 0 54,3	B. 4	+ 0 38 42,0	+56 12,3	301 36 28,6	+1 18 6,1	301 32,5	+1 17,6
		B. 10	— 0 51 33,0	+70 29,1	36 25,6	17 31,9		
		H. C. 13	— 2 22 0,0	+46 16,2	36 22,6	17 45,1		
		P. 117	— 2 23 7,5	+28 14,8	36 33,4	17 44,6		
d	6 16 19,3	B. 4	+ 0 37 37,5	+56 1,7	301 35 24,1	+1 17 55,5	301 31,7	+1 17,1
		B. 10	— 0 52 45,0	+70 47,1	35 13,6	17 49,9		
		H. C. 13	— 2 22 55,5	+46 1,9	35 27,1	17 30,8		
		P. 117	— 2 24 ·7,5	+28 32,6	35 33,4	17 62,4:		
e	6 31 42,9	B. 4	+ 0 37 7,5	+55 29,5	301 34 54,1	+1 17 23,3	301 31,0	+1 16,7
		B. 10	— 0 53 15,0	+70 39,8	34 43,6	17 42,6		
		H. C. 13	— 2 23 25,5	+45 54,7	34 57,1	17 23,6		
		P. 117	— 2 24 33,0	+27 39,0	35 7,9	17 8,8		
f	6 49 41,2	B. 4	+ 0 36 40,5	+54 43,1	301 34 27,1	+1 16 36,9	301 30,2	+1 16,1
		B. 10	— 0 53 57,0	+70 11,4	34 1,6	17 14,2		
		H. C. 13	— 2 24 27,0	+45 47,7	33 55,6	17 16,6		
		P. 117	— 2 25 30,0	+27 28,4	34 10,9	16 58,2		
		H. C. 17′	— 3 23 52,5	+57 13,1	34 5,5	16 46,4		
— 15a	5 20 57,1	P. 383	+ 0 25 22,5	+57 25,8	299 18 45,5	—0 13 4,9	299 15,1	—0 14,6
		P. 408	— 0 29 0,0	+57 0,8	18 39,2	12 37,8		
		P. 10	— 1 18 15,0	+66 3,5	18 39,3	13 7,5		
b	5 33 52,5	P. 383	+ 0 25 0,0	+56 50,3	299 18 23,0	—0 13 40,4	299 14,4	—0 15,1
		P. 408	— 0 29 22,5	+56 14,6	18 16,7	13 24,0		
		P. 10	— 1 18 45,0	+66 3,7	18 9,3	13 7,3		
		P. 31	— 1 47 45,0	+77 22,1	17 56,0	13 22,8		
c	5 44 32,9	P. 383	+ 0 24 19,5		299 17 42,5		299 13,9	—0 15,4
— 16a	5 ·23 31,8	P. 365	— 0 6 7,5	—21 0,6	298 6 43,8	—1 0 44,2	298 1,5	—1 3,7
		P. 383	— 0 47 7,5	+ 9 56,4	6 15,5	0 34,3		
		P. 408	— 1 41 22,5	+ 8 20,0	6 16,7	1 18,6		
		P. 10	— 2 30 45,0	+18 27,0	6 9,3	0 44,0		

1828.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort — Sternort in AR.	Cometenort — Sternort in Decl.	Des Cometen beobachtete AR.	Des Cometen beobachtete Decl. N.	Encke's Ephem. gibt: AR.	Encke's Ephem. gibt: Decl. N.
	h ′ ″		° ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′	° ′
Dec. 16b	5 45 36,9	P. 365	— 0 7 0,0	—22 54,9	298 5 51,3	—1 2 38,5	298 0,3	—1 4,4
		P. 383	— 0 48 0,0	+ 8 20,0	5 23.0	2 10,7		
		P. 408	— 1 42 18,0	+ 7 15,7	5 21,2	2 22,9		
		P. 10	— 2 31 30,0	+16 39,9	5 24,3	2 31,1		
c	6 7 24,9	P. 365	— 0 8 30,0	—22 37,1	298 4 21,3	—1 2 20,7	297 59,2	—1 5,2
		P. 383	— 0 49 15,0	+ 7 44,2	4 8,0	2 46,5		
		P. 408	— 1 43 37,5	+ 6 41,1	4 1,7	2 57,5		
		P. 10	— 2 32 45,0	+16 14,9	4 9,3	2 56,1		
d	6 29 19,4	P. 365	— 0 9 18,0	—23 34,2	298 3 33,3	—1 3 17,8	297 58,1	—1 5,9
		P. 383	— 0 49 55,5	+ 6 22,1	3 27,5	4 8,6		
		P. 408	— 1 44 22,5		3 16,7			
		P. 10	— 2 33 33,0	+15 7,0	3 21,3	4 4,0		
e	6 51 14,5	P. 365	— 0 10 37,5	—24 17,1	298 2 13,8	—1 4 0,7	297 57,0	—1 6,7
		P. 383	— 0 51 22,5	+ 6 40,0	2 0,8	3 50,7		
		P. 408	— 1 45 45,0	+ 5 28,6	1 54,2	4 10,0		
		P. 10	— 2 34 48,0	+14 49,2	2 6,3	4 11,8		

Anmerk. Sämmtliche Kometenbeobachtungen wurden mit einem *Frauenhofer*schen parallactisch montirten Kometensucher und 16maliger Vergröſserung angestellt. Der Radius des im Brennpuncte befindlichen Winkelmicrometers beträgt 4280,7 Raumsecunden, und der Winkel der zwei Lamellen 22° 47′ 20″.

Am 28. October war der Komet ein äusserst blasser nebelartiger Schimmer, in welchem zuweilen ein leuchtender Punct mit scintillirendem Lichte erschien. Da ein solcher Punct sich bei den folgenden Beobachtungen nicht mehr zeigte, so wird es sehr wahrscheinlich, daſs sein Scintilliren von einem telescopischen Sterne kam, der sich eben damals im Nebel des Kometen befand. Auch am 3. November und in den nächstfolgenden Tagen war der Komet nur schwer zu bemerken, und noch schwerer zu beobachten. Den 3. November verschwand er bald in einem dünnen, sich erhebenden Nebel; den 4. war er sehr niedrig. Vom 23. November angefangen, war der Komet im Tubus gut sichtbar. Die Beobachtungen am 3. und 11. December geschahen durch feinen Nebel, jene am 12. durch leichte Wolken. Vom 13. December angefangen, war der Komet ungeachtet des Mondscheins mit freiem Auge als ein sehr blasser Nebelfleck bemerkbar, wenn man nach der Kante des Fernrohrs hinsah.

Schwarzenbrunner.

Sternbedeckungen, beobachtet im Jahr 1828 auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

1828.	Stern und Gröſse.	Ein- oder Austritt.	Mittl. Zeit.	Bemerkungen.
			h ′ ″	
Januar 31	* 1 α ♋ *Bode's* Jahrb. 1828	Eintr. lichter R. 10′ R.	12 36 2,0	vielleicht um 1 bis 2 Sec. zu früh angeg.
März 26	* 5,6m 76 κ Canc. Eff. Mil.	Eintr. dunkl. R. 7′ A.	9 2 11,6	gute Beob. mit *Fraunh.* Achr. 85 Vergr.
April 20	* 8,9m Gemin.	Eintr. dunkl. R. 2′ A.	10 49 50,2	gute Beobachtung.
April 20	* 7m Gemin.	Eintr. dunkl. R. 7′ A.	10 50 27,2	zweif. Beob. wegen Zittern des Tubus.
Juni 16	* 6m 76 κ Canc.	Eintr. dunkl. R. 10′ A.	9 20 29,2	gute Beobachtung.
Juni 20	* 9m Leo	Eintr. dunkl. R. 15′ A.	9 33 43,1	zweif., weil Stern sehr klein u. schwach.
August 21	* 7m Sagitt.	Eintr. dunkl. R. Centr.	10 56 20,0	gute Beob.; Mond in feinem Nebel.
Octbr. 28	* 4,5m λ Gem. *Bodes* Jhrb.	{ Eintr. licht. R. 13′ B.	9 54 45,5	Mondrand sehr wallend.
		{ Austr. dunkl. —	10 29 31,4	

Schwarzenbrunner.

Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Nicolajew Sternwarte 1829. März 1. N. St.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen die im Laufe des vorigen Jahres hieselbst beobachteten Sternbedeckungen mitzutheilen:

		Sternzeit. h ′ ″	
1828.	23 Jan.	2 20 52,2	Eintritt 9.
		2 30 30,2	Eintritt 8.
		2 38 2,7	Eintritt 10.
	13 April.	0 29 34,5	*Roguli* Anfang der Sonnenfinsterniſs etwa 15″ zu spät.
	14 ——	2 8 10,4 / 16,8 Rog.	Ende der Sonnenfinsterniſs.
		Wahre Zeit. h ′ ″	
	27 April.	12 0 24,5	Eintr. 6. 7
	22 Mai.	8 41 43,3	Eintr. 7
		10 15 39,4	—— 9. 10
	25 Mai.	11 36 33,1	—— 6. 7
	31 Mai.	13 40 46,8	—— 1 ρ Sagittarii
		15 54 1,9 / 0,7 *Rog.*	Austr. 1 ρ Sagitt.
	19 Juni.	9 27 21,9	Eintr. 5. 6
	23 ——	11 21 46,5	—— μ Librae
	20 Aug.	9 15 17,7	Eintr. 7.
		9 20 29,4	—— 8.
	21 Aug.	9 17 40,9	—— 8.
		10 52 59,9	—— 6. 7
		12 29 32,1	—— 7.
	22 Aug.	10 8 3,7	—— 8. 9.
	23 Aug.	11 2 41,6	—— 6. 7.
	28 Aug.	10 28 22,8	—— o Piscium
		11 24 0,0	Austr. o Piscium.
		Sternzeit. h ′ ″	
	22 Sept.	0 54 57,5	Eintr. 13 Piscium.

Die Breite der neuen Sternwarte finde ich aus einer Menge Höhen nach *Gauſs's* Methode (Mon. Corr. Bd. XVIII. S. 277) = 46 58′,20″,6 mit dem wahrscheinlichen Fehler 0″,84.

Lieutenant *Manganari*, welcher sich schon seit einigen Jahren mit Küstenvermessungen des schwarzen Meeres beschäftigt, hat auf seiner vorjährigen Reise ebenfalls einige Sternbedeckungen beobachtet, welche ich hier beifüge:

Ort	1828.	Wahre Zeit. h ′ ″	
Leuchthurm von Yenikale, nördl. Breite . . . . 45°23′ 6″,8, östl. Länge v. Paris . 2h 17′ 23″	16 Juni	9 19 29,33	Eintr. 8.
Mariannopol, bei der Kirche der heil. Georg und Charlampius, Br. 47° 5′ 28″,5, L. 2h 21 5	22 Juli	10 7 1,62	—— 8.
	20 Aug.	9 45 15,64	—— 8.
	21 Aug.	9 41 55,77	—— 7.8
		11 24 1.62	—— 8.9
Taganrog Festung bei der St. Michaeliskirche Br. 47°12′21″,1, L. 2h 26′ 31″	14 Sept.	7 45 50,90	—— 8.

Ich habe meinem Sextanten eine Einrichtung gegeben, welche ich bei Höhenbeobachtungen von Nutzen finde. Jeder, der Sternhöhen im künstlichen Horizont gemessen hat, wird die Erfahrung gemacht haben, daſs die Auffindung des durch die Spiegel reflectirten Bildes einige Uebung erfordert. Zumal ist es, wenn zwei gleich helle Sterne neben einander stehn, öfters schwer, Verwechselungen zu vermeiden. Man hat daher häufig vorgeschlagen, die Höhen der zu beobachtenden Sterne vorauszuberechnen. Dies erfordert eine vorläufige Kenntniſs der Breite, Zeit und Sternposition. Es giebt indessen ein anderes Mittel, bei welchem diese Einschränkungen nicht statt finden. Aus einer einfachen geometrischen Betrachtung folgt nämlich, daſs, im Augenblick, wenn die beiden Bilder sich decken, die Neigung des groſsen Spiegels gegen den Horizont gleich der Neigung der Gesichtslinie des Fernrohrs gegen den kleinen Spiegel, also ein beständiger Winkel ist. Bringt man daher an der Alhidade eine kleine Libelle an, welche der Ebene des Gradbogens parallel ist und den genannten Winkel mit dem groſsen Spiegel macht, so wird diese jedesmal einspielen, sobald die beiden Bilder in der Mitte des Gesichtsfeldes zusammenfallen, und demnach zur Auffindung des 2ten Bildes dienen können. Man richtet zuerst das Fernrohr auf das Bild im Horizonte; darauf bringt man durch Bewegung der Alhidade die Libelle zum Einspielen, ohne dabei das Bild aus der Mitte des Gesichtsfeldes zu verlieren: alsdann wird, wenn man das Instrument genau vertical hält, das 2te Bild ebenfalls im Gesichtsfelde seyn, oder, wenn dieses nicht der Fall ist, bei einer sanften Drehung des Instruments um die Axe des Fernrohrs hineintreten. An einem Spiegelkreise dient eine solche Libelle sowohl für die Beobachtung links, als für die Beobachtung rechts, wenn nämlich ihre beiden Seiten so nahe parallel sind, als zu diesem Zweck erfordert wird, und bewirkt daher bei häufigen Repetitionen eine wesentliche Zeitersparniſs. Ich habe es am bequemsten gefunden, die Li-

belle an den Stift anzuklemmen, welcher die Loupe trägt, indem sie bei dieser Befestigung um eine der Ebene des Gradbogens senkrechte Axe gedreht, und daher mit Leichtigkeit berichtigt werden kann. Dies geschieht, indem man die zwei Bilder der Sonne oder eines Sterns aufeinander, und alsdann bei unverrücktem Stande des Instruments die Libelle zum Einspielen bringt. Es ist übrigens keinesweges meine Meinung, ein solches Niveau zur Messung irdischer Höhenwinkel vorzuschlagen, wie dieses sonst wohl geschehen ist, indem es ein weit genaueres Mittel giebt, mit einem Spiegelinstrumente und einer berichtigten Uhr das Azimuth und den Elevationswinkel eines irdischen Objects zu bestimmen. Dieses Mittel besteht bekanntlich darin, dafs man zu zwei verschiedenen Tageszeiten die Distanz der Sonne von dem Objecte mifst.

K. Knorre.

Druck- oder Schreibfehler.

Astron. Nachr. Nr. 123. S. 43. Z. 3. AR. 345°.
Nr. 145. S. 3. Z. 14. st. $cos\,(\alpha - A$ $cos\,(\alpha - A)$
Z. 3. v. u. st. $\sin\delta\cos D - \cos\delta\sin D\cos(\alpha - A)$ lies $\frac{\sin\delta\cos D - \cos\delta\sin D\cos(\alpha - A)}{\sin\pi}$
S. 8. Z. 14. st. ρ lies r.
Nr. 151. S. 125. Z. 29. Nach „Quadrate“ ist der Punct wegzulöschen.
S. 127. Z. 21. st. $q'i + q'i'$ lies $q'i + p'i'$
In der Inhaltsanzeige st. Nr. 51 lies Nr. 151.
Theor. mot. corp. coel. p. 223. Z. 10 v. u. st. $D' + x\delta'$ l. $D' + y\delta'$.
Hist. cél. p. 183. st. $11^h\,40'\,35{,}5$ l. $21^h\,40'\,35'',5$

	24		24
Burkhardt tab. de la lune p. 38. Nov. 2[e] col.	23	lies	25
	26		26

K. Knorre.

Beobachtungen des *Encke*schen Kometen auf der k. Sternwarte zu Prag.

Monatstag.	Mittlere Zeit.	Unterschied der Aufsteigung.	Unterschied der Abweich.	Des Kometen scheinbare Aufsteigung.	Des Kometen scheinbare Nördl. Abw.	Beob. Zahl.	Verglichene Sterne.
	h ′ ″	° ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″		
1828. Nov. 4	12 6 26	— 2 19 15	+ 0 48	341 57 15	23 44 20	1	H. C. Zone 10 Nov. 1795 p. 198
5	11 24 27	+ 22 38	—22 45	340 48 59	23 19 34	1	μ Pegas. *Piazzi* cat. 1814
30	7 15 7	+ 2 9 59	—19 35	314 42 46	9 51 46	1	18 im Delphin *Piazzi*.
Dec. 2	7 44 3,6	+ 50 51	+ 2 34,5	———	———	4	8[r] unbekannt.
—	7 54 13,5	+ 14 13,5	+30 41 zweifelhaft	312 46 42,7	8 39 36	2	*Bessel* Zone Nr. 10
5	7 18 52,6	+ 31 35	+ 1 23	309 54 43	6 47 23,5	4	H. C. p. 102. $20^h\,36'\,7\frac{1}{2}''$ 42° 10′ 30″ Zen. d.
10	6 30 59,7	+ 43 0	+ 2 30,6	304 52 28	3 29 1	3	H. C. p. 190. 8-9[r] 17 Sept. 1795.
14	6 25 21	+ 4 31 8	— 1 31	300 27 9	0 33 6	2	y im Adler P.
—	———	— 30 35	———	300 27 6	———	2	26 Antin. P.
16	5 50 50	— 2 31 17,6	—17 39	298 5 34	1 1 34	3	θ im Adler P.
16	———	— 47 48	———	298 5 35	———	3	62 im Adler P.

Die anhaltend schlechte Witterung machte es unmöglich mehrere Beobachtungen zu erhalten.
Prag den 8 Januar 1829.

Prof. *David.*

Altona im April 1828. (Hiebei eine Beilage.)

BEILAGE
ZU
№. 158. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Ueber die genaue Bestimmung der Brechung und Zerstreuung des Lichts in gegebenen Glasarten mit Hülfe sorgfältig geschliffener Prismen.

Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöv. Artillerie.

Lehnsätze aus der Catoptrik und Dioptrik.

1.

Bestimmung der Winkel zwischen leuchtenden Punkten, durch Zurückstrahlung von einer spiegelnden Ebene.

Wenn der Lichtstrahl, welcher von dem leuchtenden Punkte A ausgeht, die spiegelnde Ebene in dem Punkte R trifft; so liegt der zugehörige reflectirte Strahl $R(A)$ in der Ebene, welche durch die Normallinie RP des Incidenzpunktes R und durch den leuchtenden Punkt A gedacht werden kann. Diese Zurückwerfungsebene durchschneidet sich also mit der spiegelnden Ebene in der geraden Linie $s \ldots R \ldots (s)$ unter rechten Winkeln.

Betrachtet man den Incidenzpunkt R wie den Anfangspunkt eines beliebigen rechtwinkeligen Coordinaten-Systems, dessen Axen in der Zurückwerfungsebene $sP(s)$ liegen und bezeichnen $\alpha\beta$, $(\alpha)(\beta)$ in dieser Voraussetzung respective die Coordinaten der Punkte s, (s), ferner ab, $(a)(b)$ der Reihe nach Coordinaten der Punkte A, (A); so kann man

$$tang\ \psi = \frac{\beta}{\alpha}; \qquad tang\ \varphi = \frac{b}{a}$$

$$tang\,(\psi) = \frac{(\beta)}{(\alpha)}; \qquad tang\,(\varphi) = \frac{(b)}{(a)}$$

setzen. Hierin bezeichnen ψ, (ψ) die Winkel, welche die Lage der Linien Rs und $R(s)$ gegen die erste Axe des vorausgesetzten Coordinaten-Systems aussprechen und φ, (φ) bedeuten die Winkel, welche auf die nämliche Art die Lage der Linien RA und $R(A)$ gegen dieselbe Axe des genannten Coordinaten-Systems nennen.

Hierdurch erhält man Gelegenheit, das Gesetz der Zurückstrahlung in der Form

$$\varphi - \psi = (\psi) - (\varphi)$$

darstellen zu können und es ist hierbei ganz gleichgültig, ob der Winkel $(s)R(A)$ oder der Winkel $PR(A)$ den Namen: Reflectionswinkel erhält; weil aber $(\psi) = \psi + 180°$ ist, so findet man aus der obigen Form die Beziehung:

$$\varphi + (\varphi) = 2\psi + 180°.$$

Sollen die Lichtstrahlen, welche von einem zweiten leuchtenden Punkte ausgehen, in demselben Incidenzpunkte R und von derselben spiegelnden Ebene zurückgeworfen werden; so liegt der zugehörige reflectirte Strahl $R(B)$ in der Ebene, welche durch dieselbe Normallinie RP und durch den zweiten leuchtenden Punkt B gedacht werden kann und diese zweite Zurückwerfungsebene durchschneidet sich mit der spiegelnden Ebene in der geraden Linie $s_, \ldots R \ldots (s)_,$ unter rechten Winkeln. Nimmt man in dieser zweiten Zurückwerfungsebene $s_, P(s)_,$ ein zweites rechtwinkeliges Coordinaten-System an, für welches R wieder der Anfangspunkt ist und bezeichnen $\alpha_, \beta_,$, $(\alpha)_, (\beta)_,$ die rechtwinkeligen Coordinaten der Punkte $s_,$, $(s)_,$, ferner $a_, b_,$, $(a)_, (b)_,$ die rechtwinkeligen Coordinaten der Punkte B, (B); so kann für diesen Fall zuerst

$$tang\ \psi_, = \frac{\beta_,}{\alpha_,}; \qquad tang\ \varphi_, = \frac{b_,}{a_,}$$

$$tang\,(\psi)_, = \frac{(\beta)_,}{(\alpha)_,}; \qquad tang\,(\varphi)_, = \frac{(b)_,}{(a)_,}$$

gesetzt werden; alsdann hat man nach dem Gesetze der Zurückstrahlung

$$\varphi_, - \psi_, = (\psi)_, - (\varphi)_,$$

und weil $(\psi)_, = \psi_, + 180°$ ist; so wird

$$\varphi_, + (\varphi)_, = 2\psi_, + 180°.$$

Wenn man nun der spiegelnden Ebene eine solche Lage giebt, daſs sie mit der Ebene ARB rechte Winkel bildet, so müssen beide Zurückwerfungen in dieser Ebene geschehen; alsdann kann aber auch die Lage der Punkte A, (A) und B, (B) auf einerlei Coordinaten-System bezogen werden, dessen Axen in der Ebene ARB liegen und dessen Anfangspunkt R ist.

Sollte aber hierbei der zurückgeworfene Strahl $R(B)$ in die Lage der Linie $R(A)$ kommen, so kann dieses nur durch eine Drehung der spiegelnden Ebene geschehen und die Axe dieser Drehung muſs mit der normalen Zurückwerfungs-

ebene ABR rechte Winkel bilden. Dieser Fall wird in den Gleichungen $\varphi + (\varphi) = 2\psi + 180°$; $\varphi_1 + (\varphi)_1 = 2\psi_1 + 180°$ dadurch bezeichnet, dafs man $(\varphi)_1 = \varphi_1$ vorschreibt; alsdann ist

$$\varphi_1 - \varphi \;=\; 2(\psi_1 - \psi).$$

Hierinn bezeichnet aber $(\varphi_1 - \varphi)$ den Winkel, welchen die erleuchtenden Lichtstrahlen AR und BR in R mit einander bilden und $(\psi_1 - \psi)$ ist der Winkel, welchen die spiegelnde Ebene beschreiben mufste, indem sie sich um die genannte Axe drehte.

Anmerkung. Wenn man auf die unmittelbare Messung sehr kleiner Winkel verzichtet, so folgt aus dem eben angeführten Satze, dafs bei den Spiegelkreisen, Sextanten u. s. f. der kleine Spiegel entbehrt werden kann, ohne dafs dadurch ein anderer, als der genannte Nachtheil entsteht; vielmehr ist sehr zu bezweifeln, ob der Umstand, dafs man mit den Spiegelwerkzeugen, wie sie gewöhnlich von Liebhabern der Astronomie und von Seefahrern gebraucht werden, sehr kleine Winkel messen kann, wichtig genug ist, um den grofsen Lichtverlust dadurch zu entschuldigen, der doch durch Anwendung des kleinen Spiegels immer entstehen mufs. Es würde zu weit führen, hier die Form näher zu bezeichnen, welche z. B. die Spiegelkreise ohne kleinen Spiegel erhalten müssen, wenn sie ausserdem auch noch den Forderungen einer gröfseren Bequemlichkeit im Gebrauche und einer gröfseren Genauigkeit sowohl in der Construction und Anordnung der einzelnen Theile, als auch der Messungen selbst Genüge leisten sollen *); es mag hinreichend sein, nur noch des Umstandes zu erwähnen, dafs die Construction der Spiegelkreise und Sextanten mit kleinem Spiegel mehrere Schriftsteller zu einer solchen Darstellung der, dem Gebrauche dieser Instrumente zum Grunde liegenden, Theorie verleitet hat, welche Anderen zu offenbaren Irrthümern Veranlassung geben konnte. Der kleine Spiegel hat ja durchaus nur den Nutzen, die von dem grofsen Spiegel zurückgeworfenen Lichtstrahlen durch eine zweite Spiegelung in einer anderen und zwar in der Linie zurückzuwerfen, welche man wegen der Construction der übrigen Theile des Instrumentes als bestimmte Ziellinie vorschreiben mufste, weil diese Construction nicht erlaubt, geradezu auf das Spiegelbild zu zielen, welches von dem grofsen Spiegel hervorgebracht wird. Bei der Messung der Winkel wird mit Hülfe der Eintheilung nur die Gröfse der Drehungen bestimmt, welche der grofse Spiegel beschreibt, um dadurch nacheinander die von den verschiedenen leuchtenden Punkten ausgehenden Strahlen in einer und derselben vorgeschriebenen Linie zurückzuwerfen. Wäre also diese Linie selbst durch die Axe des Fernrohrs vorgestellt, so ist auch der kleine Spiegel unnütz; wenn aber hingegen die Axe des Fernrohrs in der Zurückwerfungsebene eine andere Lage hat, so mufs man jener Linie, z. B. durch eine zweite Zurückwerfung, erst die Lage geben, dafs sie mit der Axe des Zielrohrs zusammenfällt. Hieraus sieht man zunächst, dafs diese Ablenkung durch Spiegelung freilich am einfachsten durch den einen Spiegel geschehen kann, welcher vorhin der kleine genannt wurde; wenn man aber nicht an den Lichtverlust denkt, so hätte die genannte Ablenkung auch eben so gut nach und nach durch Spiegelung von mehr als einer neuen spiegelnden Ebene geschehen können. Es soll durch diese Bemerkung nur darauf hingezeigt werden, dafs sich der Gebrauch des kleinen Spiegels durchaus nicht geradezu auf die eigenthümliche Anwendung einer spiegelnden Ebene zur Messung der Winkel zwischen leuchtenden Punkten bezieht, sondern dafs die genannten Winkel nur durch die Drehungen des grofsen Spiegels gemessen werden und dafs diejenigen Winkel, welche die Ebene des grofsen Spiegels mit der des kleinen in bestimmten Fällen bilden mag, bei diesen Messungen auf keinen Fall in nothwendige Betrachtung kommen; hieraus folgt aber, dafs das Centrum der Winkelmessung das Centrum der Eintheilung ist und dafs deshalb auch die Tafeln, welche von Schriftstellern geodätischer Werke in der irrigen Voraussetzung construirt wurden, dafs mit Spiegelkreisen und Sextanten, z. B. die Winkel der Dreiecke bey trigonometrischen Aufnahmen excentrisch gemessen wurden, ganz unnütz sind.

*) Ohnehin ist jetzt der Gebrauch der Reflectionswerkzeuge von keiner Wichtigkeit mehr, wenn man die wenigen Messungen ausnimmt, welche wirklich zur See gemacht werden.

2.

Verbindung von zwei spiegelnden Ebenen.

Werden zwei sich durchkreuzende spiegelnde Ebenen die beide dem leuchtenden Punkte A zugewendet sind, von der durch den leuchtenden Punkt gedachten gemeinschaftlichen normalen Zurückwerfungsebene in den geraden Linien $s \ldots (s)$ und $s \ldots (s)_1$ geschnitten; so bilden diese Linien den Winkel, unter welchem sich die spiegelnden Ebenen selbst durchschneiden. Der Lichtstrahl, welcher von A ausgehend, jene Linien in ihrem Durchschnittspunkte R trifft, wird von der ersten spiegelnden Ebene nach (A) und von der zweiten spiegelnden Ebene nach (B) zurückgeworfen. Sind also ψ, ψ_2 die Winkel, welche nach dem Obigen in der genannten gemeinschaftlichen Zurückwerfungsebene die Lage der Linien Rs und Rs, gegen die erste Axe eines vorausgesetzten rechtwinkeligen Coordinaten-Systems bezeichnen, dessen Anfangspunkt R ist, ferner auf eine ähnliche Art φ, (φ) die Lagenwinkel der Linien RA, $R(A)$ und endlich φ_2, $(\varphi)_2$ die Lagenwinkel der Linien RA, $R(B)$; so hat man zunächst die Beziehungen

$$\varphi + (\varphi) = 2\psi + 180°; \quad \varphi + (\varphi)_1 = 2\psi_2 + 180°$$

und hieraus findet man sogleich

$$(\varphi)_2 - (\varphi) \;=\; 2(\psi_2 - \psi).$$

Hierinn bezeichnet aber $(\psi_2 - \psi)$ den Winkel, welchen die zweite spiegelnde Ebene mit der ersten bildet und $((\varphi)_2 - (\varphi))$ ist der Winkel, welchen der, von der zweiten spiegelnden Ebene zurückgeworfene Strahl $R(B)$ mit dem Strahle ein-

schliefst, der von der ersten spiegelnden Ebene zurückgeworfen wurde. *).

Hierbei wurde indessen angenommen, dafs der einfallende Lichtstrahl in dem Punkte R von beiden spiegelnden Ebenen gleichzeitig zurückgeworfen wird. Diese Voraussetzung findet also nicht Statt, wenn nur eine von den beiden spiegelnden Ebenen dem leuchtenden Punkte zugewendet ist, die andere aber nicht; in diesem Falle könnte man mit der letztern eine dritte spiegelnde Ebene in Berührung bringen, welche nicht allein dem leuchtenden Punkte zugewendet ist, sondern auch eine Zurückstrahlung von der Stelle R gestattet.

Wenn aber die Verbindung der beiden spiegelnden Ebenen um die Kante, in welcher sie sich durchschneiden, wie um eine Axe gedeckt werden kann, so wird man hierdurch die zweite spiegelnde Ebene auch in eine solche Lage bringen können, dafs diese den leuchtenden Lichtstrahl in der Linie $R(A)$ zurückwerfen mufs. Diese Lage der zweiten spiegelnden Ebene wird in den Gleichungen $\varphi+(\varphi)=2\psi+180°$; $\varphi + (\varphi)_1 = 2\psi_1 + 180°$ dadurch angezeigt, dafs man $\psi_1 = \psi + 180$ setzt und in diese Lage kommt die zweite spiegelnde Ebene nur durch die Beschreibung des Winkels

$$[180° - (\psi_1 - \psi)],$$

weil ψ_1 die ursprüngliche Lage der zweiten spiegelnden Ebene bezeichnet und

$$\psi_1 + [180° - (\psi_1 - \psi)] = \psi\ 180°$$

ist.

3.

Weg der Lichtsrahlen durch prismatische Glaskörper.

Die ebene Oberfläche, welche man wie die Grenze von zwei verschiedenen brechenden Mitteln betrachten kann, heifst brechende Ebene. Der Durchschnittspunkt R der brechenden Ebene mit der geraden Linie RA, welche die Lage des Lichtstrahls anzeigt, die er in dem ersten brechenden Mittel hat, wird in dem folgenden der Incidenzpunkt genannt. In dem zweiten Mittel wird der Lichtstrahl durch die Brechung von seinem Wege RA nach B oder (B) abgelenkt, je nachdem das zweite Mittel mehr oder weniger dicht ist, als das erstere. Der gebrochene Lichtstrahl liegt in der Ebene, welche man sich durch die Normallinie RP des Incidenzpunktes R und durch die Linie RA gelegt denken kann und defshalb heifst diese normale Ebene die Brechungsebene.

*) Wenn also $(\psi_1 - \psi) = 90°$, so ist $((\varphi)_1 - (\varphi)) = 180°$; in diesem Falle wird die Linie $R(B)$ die Verlängerung von $(A)R$ und umgekehrt; diesen Satz benutzte der Herr Hofrath und Ritter *Gauss* bei der Einrichtung der Heliotrope mit 2 Spiegeln.

Wenn in dieser Ebene ein System rechtwinkelig verbundener Coordinaten-Axen vorausgesetzt wird, so kann die Lage der Punkte R, P und A, B respective durch die rechtwinkeligen Coordinaten xy, $\alpha\beta$ und ab, $(a)(b)$ angegeben werden. Setzt man also

$$tang\,\psi = \frac{\beta - y}{\alpha - x}; \quad tang\,\varphi = \frac{b - y}{a - x}; \quad tang\,(\varphi) = \frac{(b) - y}{(a) - x}$$

so sind ψ, φ, (φ) der Reihe nach die Winkel, welche die Lage der Linien RP, RA, RB gegen die erste Axe des angenommenen Coordinaten-Systems aussprechen, und $(\varphi - \psi)((\varphi) - \psi)$ sind die Winkel, welche beziehungsweise die Linien RA, RB mit der Normallinie RP bilden; die Linien RA und RB bezeichnen aber respective die Lage des einfallenden und gebrochenen Strahls. Ist das zweite Mittel dichter als das erstere und hat der Incidenzwinkel $(\varphi - \psi)$ die Form $(180° - \omega)$ worinn ω einen Winkelwerth bedeutet, der kleiner als 90° ist, so wird der zugehörige Refractionswinkel $((\varphi) - \psi)$ gröfser; ist hingegen das zweite Mittel weniger dicht, als das erstere und hat der Incidenzwinkel die Form $(180° - \omega)$ so wird der zugehörige Refractionswinkel kleiner als der Incidenzwinkel. Das Gesetz für die Brechung der Lichtstrahlen in nicht kristallisirten durchsichtigen Mitteln von verschiedener Dichtigkeit kann nun in der Form

$$(m)\,sin\,(\varphi - \psi) = m\,sin\,((\varphi) - \psi)$$

dargestellt werden, und hierinn sind die Zahlen m, (m) für jede zusammengehörigen Werthe der Winkel $(\varphi - \psi)$, $((\varphi) - \psi)$ dieselben, so lange der Lichtstrahl durch die beiden Mittel geht, für welche diese Zahlen bestimmt wurden.

Trifft der gebrochene Lichtstrahl RB auf seinem Wege eine zweite brechende Ebene in dem Punkte R_1, so kann man auf eine ähnliche Art durch die Linie R_1A_1 die Lage des Lichtstrahls vorstellen, die er in dem zweiten brechenden Mittel hat; wird dieser Lichtstrahl in dem Incidenzpunkte R_1 in dem dritten Mittel nach B_1 abgelenkt, so liegt der gebrochene Strahl R_1B_1 in der Ebene, welche durch die Normallinie R_1P_1 des Incidenzpunktes R_1 und durch die Linie R_1A_1 geht. Setzt man in dieser zweiten Brechungsebene ein zweites System rechtwinkeliger Coordinaten voraus und bezeichnen x_1y_1, $\alpha_1\beta_1$, a_1b_1, $(a)_1(b)_1$ der Reihe nach die rechtwinkeligen Coordinaten der Punkte R_1, P_1, A_1, B_1; so bedeuten, nach Anleitung des Obigen, in den Gleichungen

$$tang\,\psi_1 = \frac{\beta_1 - y_1}{\alpha_1 - x_1}; \quad tang\,\varphi_1 = \frac{b_1 - y_1}{a_1 - x_1}; \quad tang(\varphi)_1 = \frac{(b)_1 - y_1}{(a)_1 - x_1}$$

der Reihe nach ψ_1, φ_1, $(\varphi)_1$ die Winkel, welche die Lage der Linien R_1P_1, R_1A_1, R_1B_1 gegen die erste Axe von dem vorausgesetzten zweiten Coordinaten-System aussprechen und $(\varphi_1 - \psi_1)$, $((\varphi)_1 - \psi_1)$ sind die Winkel, welche die

Linien $R_1 A_1$, $R_1 B_1$ mit der Normallinie RP bilden. Das Gesetz für die Brechung in dem zweiten Mittel kann also in der Form

$$(m)_2 \sin(\varphi_1 - \psi_1) = m_1 \sin((\varphi)_1 - \psi_1)$$

geschrieben werden und hierinn darf man $m_1 = (m)$ annehmen.

Fällt die zweite Brechungsebene mit der ersten zusammen, so kann man die Lage der genannten Punkte auf den Anfangspunkt von einem und demselben Coordinaten-System beziehen, geht in diesem Falle der gebrochene Strahl RB durch den Incidenzpunkt R_1 der zweiten brechenden Fläche, so wird er sich in derselben Ebene fortpflanzen und nur in dem zweiten Incidenzpunkte eine Brechung erleiden, durch welche er in der genannten Ebene die Lage $R_1 B_1$ annimmt; weil aber der gebrochene Strahl RB alsdann für die zweite brechende Ebene wie der einfallende Strahl betrachtet werden mufs, so wird $\varphi_1 = (\varphi)$ sein und wenn das dritte brechende Mittel dem ersten gleich ist, so darf man auch $(m)_1 = m$ voraussetzen; man hat also für diesen Fall

$$(m) \sin(\varphi - \psi) = m \sin((\varphi) - \psi)$$
$$m \sin((\varphi) - \psi_1) = (m) \sin((\varphi)_1 - \psi_1).$$

Wenn die brechenden Ebenen z. B. Seitenflächen eines prismatischen Glaskörpers sind, so nennt man den Winkel, welchen die beiden auf einander folgenden brechenden Ebenen mit einander bilden, den **brechenden** Winkel. Die Brechungsebene durchschneidet sich mit den Seitenflächen des prismatischen Glaskörpers in zwei geraden Linien, welche den brechenden Winkel darstellen; der Scheitelpunkt dieses Winkels ist der Durchschnittspunkt der Kante des brechenden Winkels mit der Brechungsebene und man sieht, dafs der Winkel, welchen die Normallinien der beiden Incidenzpunkte mit einander einschliefsen, dem brechenden Winkel gleich ist. Sind $X\,Y$ die rechtwinkeligen Coordinaten von dem Scheitelpunkte des brechenden Winkels, so kann man

$$\tan \nu = \frac{y - Y}{x - X}; \qquad \tan \nu_1 = \frac{y_1 - Y}{x_1 - X}$$

setzen; alsdann ist der brechende Winkel $\nu_1 - \nu = \psi_1 - \psi$, weil aber $\psi - \nu = 90° = \psi_1 - \nu$ ist, so hat man

$$(m) \cos(\varphi - \nu) = m \cos((\varphi) - \nu)$$
$$m \cos((\varphi) - \nu_1) = (m) \cos((\varphi)_1 - \nu_1).$$

4.

Brechungsvermögen der brechenden Mittel.

Wird in den Gleichungen

$$(m) \sin(\varphi - \psi) = m \sin((\varphi) - \psi)$$
$$m \sin((\varphi) - \psi_1) = (m) \sin((\varphi)_1 - \psi_1)$$

das **Brechungsverhältnifs** $\frac{m}{(m)}$ durch n bezeichnet, so erhält man

$$\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$$
$$n \sin((\varphi) - \psi_1) = \sin((\varphi)_1 - \psi_1)$$

bedeutet aber $w = \psi_1 - \psi$ den brechenden Winkel eines prismatischen Glaskörpers, so ist

$$\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$$
$$n \sin((\varphi) - \psi - w) = \sin((\varphi)_1 - \psi - w)$$

Man kann also, wenn der Incidenzwinkel $(\varphi - \psi)$ und das Brechungsverhältnifs gegeben wird, mit Hülfe dieser Gleichungen den Winkel $((\varphi)_1 - \psi)$ berechnen; ist aber ausserdem φ gegeben, so findet man zuerst ψ und erhält dann durch jene Gleichungen den Werth von $(\varphi)_1$, indessen wurde hier vorausgesetzt, dafs sich die wahre Gröfse der Winkel $((\varphi) - \psi)$, $((\varphi) - \psi_1)$ und $((\varphi)_1 - \psi_1)$ mit Hülfe ihrer Sinuszahlen erkennen läfst. Der Unterschied $(\varphi)_1 - \varphi = \Delta\varphi$ zeigt alsdann, wie grofs der Winkel ist, um welchen der einfallende Strahl durch die Brechung in der Brechungsebene von seiner ursprünglichen Lage abgelenkt wird; man erkennt aber leicht aus den obigen Gleichungen, dafs der Werth dieses Winkels, bei einerlei Werthe des brechenden Winkels w, noch von dem Brechungsverhältnisse n und von dem besonderen Werthe des Incidenzwinkels abhängig ist.

Die vorhergehende Berechnung kann auch mit Hülfe der Gleichungen

$$\cos(\varphi - \nu) = n \cos((\varphi) - \nu)$$
$$n \cos((\varphi) - \nu_1) = \cos((\varphi)_1 - \nu_1)$$

bewerkstelligt werden. Hierin bezeichnet $(\varphi - \nu)$ den Winkel, welchen der erste einfallende Strahl mit der ersten brechenden Fläche bildet; verändert dieser Winkel seinen Werth um die Gröfse $d(\varphi - \nu)$, so kann man die davon abhängigen Veränderungen der übrigen Winkel $((\varphi) - \nu)$, $((\varphi) - \nu_1)$ und $((\varphi)_1 - \nu_1)$ der Reihe nach durch $d((\varphi) - \nu)$, $d((\varphi) - \nu_1)$ und $d((\varphi)_1 - \nu_1)$ bezeichnen und wenn man

$$\nu_1 = \nu + w; \qquad (\varphi)_1 = \varphi + \Delta\varphi$$

setzt; so ist, weil der brechende Winkel w hierbei seine Gröfse unverändert behält,

$$d((\varphi) - \nu_1) = d((\varphi) - \nu); \quad d((\varphi)_1 - \nu_1) = d(\varphi - \nu) + d(\Delta\varphi).$$

Hiernach findet man aus den Gleichungen

$$\cos[\varphi - \nu + d(\varphi - \nu)] = n \cos[(\varphi) - \nu + d((\varphi) - \nu)]$$
$$n \cos[(\varphi) - \nu_1 + d((\varphi) - \nu_1)] = \cos[(\varphi)_1 - \nu_1 + d((\varphi) - \nu_1)],$$

wenn die Veränderungen $d(\varphi - \nu) \ldots$ sehr klein vorausgesetzt werden, die Beziehungen

$$\sin(\varphi - \nu)\, d(\varphi - \nu) = n \sin((\varphi) - \nu)\, d((\varphi) - \nu)$$
$$n \sin((\varphi) - \nu_1)\, d((\varphi) - \nu) = \sin((\varphi)_1 - \nu_1)\, d(\varphi - \nu) + \sin((\varphi)_1 - \nu_1)\, d(\Delta\varphi).$$

Substituirt man den Werth von $d((\varphi) - \nu)$, welchen man aus der ersten Gleichung entlehnen kann, in die zweite; so wird

$$d(\Delta\varphi) = \left(\frac{\sin(\varphi - \nu) \cdot \sin((\varphi) - \nu_1)}{\sin((\varphi) - \nu) \cdot \sin((\varphi)_1 - \nu_1)} - 1\right) d(\varphi - \nu).$$

Hieraus sieht man, daſs $d(\Delta\varphi)$ nur dann gleich Null wird, wenn

$$\frac{\sin(\varphi - \nu)}{\sin((\varphi) - \nu)} = \frac{\sin((\varphi)_1 - \nu_1)}{\sin((\varphi) - \nu_1)}$$

ist; weil aber die Werthe der Sinuszahlen von den Winkeln $((\varphi) - \nu)$, $((\varphi) - \nu_1)$ und $((\varphi)_1 - \nu_1)$, bei einerlei brechendem Winkel w und einerlei Werthe des Brechungsverhältnisses n nur von dem Werthe der Sinuszahl des Winkels $(\varphi - \nu)$ abhängig sind; so erkennt man leicht, daſs es nur einen einzigen Werth der Sinuszahl des Incidenzwinkels geben kann, für welchen der Ablenkungswinkel unveränderlich, d. i. $d(\Delta\varphi) = 0$ wird. Wollte man z. B. $(\varphi - \nu) = 90^\circ$ setzen, so würde zwar $(\varphi) - \nu = 90^\circ$ und daher $\frac{\sin(\varphi - \nu)}{\sin((\varphi) - \nu)} = 1$ sein; weil aber alsdann $\sin((\varphi) - \nu_1)$ von $\sin((\varphi)_1 - \nu_1)$ durchaus verschieden ist; so lange w nicht gleich Null wird, so kann auch in diesem Falle $d(\Delta\varphi)$ nicht gleich Null werden. Wird hingegen sowohl $\sin((\varphi) - \nu) = \sin((\varphi) - \nu_1)$, als auch $\sin(\varphi - \nu) = \sin((\varphi)_1 - \nu_1)$ gesetzt, so muſs auch $d(\Delta\varphi) = 0$ sein; alsdann bildet aber der erste gebrochene Strahl mit der ersten und zweiten brechenden Fläche gleiche Winkel und hieraus folgt sogleich

$$w = 2((\varphi) - \psi) = 2(\psi_1 - (\varphi));\ \Delta\varphi = 2((\varphi) - \varphi) = 2((\varphi)_1 - \varphi_1)$$

man hat also

$$\sin \tfrac{1}{2}(w - \Delta\varphi) = \sin(\varphi - \psi),$$

oder man findet, weil $\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$ ist, den constanten Ablenkungswinkel $\Delta\varphi$ durch die Gleichung

$$\sin \tfrac{1}{2}(w - \Delta\varphi) = n \sin \tfrac{1}{2} w.$$

Bezeichnet $\Delta\varphi$ diesen constanten Ablenkungswinkel für ein brechendes Prisma, dessen Brechungsverhältniſs n ist und bedeutet N das Brechungsverhältniſs für ein zweites Prisma mit demselben brechenden Winkel; so kann der constante Ablenkungswinkel dieses zweiten Prismas dem Winkel $\Delta\varphi$ nicht gleich sein, sobald N und n nicht gleich sind. Ist hierbei der Ablenkungswinkel des zweiten Prismas gröſser, als der des ersten; so hat das zweite Prisma ein gröſseres Brechungsvermögen, als das erstere und in diesem Falle wird auch N gröſser als n sein.

5.

Farbenzerstreuungsvermögen der brechenden Mittel.

Bisher wurde vorausgesetzt, daſs die einfallenden Lichtstrahlen in der Brechungsebene durch die Brechung von ihrem ursprünglichen Wege nach einerlei Gesetze abgelenkt würden. Wenn aber der Lichtstrahl, welcher die brechende Oberfläche eines Glaskörpers trifft, von glänzend weiſsen Gegenständen ausstrahlt, so wird er durch die Brechung nicht allein von seinem ursprünglichen Wege abgelenkt, sondern auch in eine Menge einzelner Strahlen zerstreuet, von denen einige vorzugsweise die Empfindung der bekannten Farben des Regenbogens hervorbringen. Diese Erscheinung, welche stets die Brechung des weiſsen Lichtes begleitet, obgleich sie sich dem bloſsen Auge nicht immer bemerklich macht, wird die Farbenzerstreuung genannt.

Bezeichnet R den Incidenzpunkt des weiſsen Lichtstrahls R_0, so bringt von den farbigen Lichtstrahlen $R_1, R_2 \ldots R_6, R_7$ der erstere die Empfindung der rothen Farbe, der letztere aber die der violetten hervor; der rothe Theil des zusammengesetzten Lichtstrahls wird weniger als der violette von seinem anfänglichen Wege abgelenkt, oder die Brechbarkeit des rothen Lichtes ist geringer als die des violetten. Ist also n das Brechungsverhältniſs für die rothen Strahlen, so kann man das für die violetten durch $(n + dn)$ bezeichnen und wenn bei einem zweiten brechenden Mittel das Brechungsverhältniſs für die rothen Strahlen N ist, so kann das Brechungsverhältniſs für die zugehörigen violetten Strahlen $(N + dN)$ gesetzt werden. Der Unterschied in der Brechbarkeit der rothen und violetten Strahlen ist für das erste Mittel dn und für das zweite dN; wenn dN gröſser ist als dn, so hat das zweite Mittel ein gröſseres Farbenzerstreuungsvermögen.

Die Gleichungen

$$\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$$
$$n \sin((\varphi) - \psi_1) = \sin((\varphi)_1 - \psi_1)$$

zeigen, daſs die farbigen Lichtstrahlen nach der letzten Brechung nur dann parallel werden können, wenn $\psi_1 = \psi$ gesetzt wird; alsdann wird aber auch der brechende Winkel des prismatischen Glaskörpers gleich Null sein. Ist dieses hingegen nicht der Fall; so kann nach der letzten Brechung jeder von den nicht parallelen farbigen Strahlen für sich die Empfindung einer besonderen Farbe hervorbringen. Wenn durch die obigen Gleichungen der Weg für die rothen Strahlen angedeutet wird, so kann man den Weg der zugehörigen violetten Strahlen in den Gleichungen

$$\sin(\varphi - \psi) = (n + dn) \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi)$$
$$(n + dn) \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi_1) = \sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 + \psi_1)$$

vorstellen.

6.

Berechnung des Brechungs-Verhältnisses.

Ist der brechende Winkel w eines prismatischen Glaskörpers gegeben, so kann man, weil nahe $2 \sin(\varphi - \psi) = 3 \sin((\varphi) - \psi)$ ist, wenn der Lichtstrahl aus Luft in Glas übergeht, für n den Näherungswerth $\frac{3}{2}$ setzen und also auch durch die Gleichung

$$2 \sin \tfrac{1}{2}(w - \Delta\varphi) = 3 \sin \tfrac{1}{2} w$$

einen Näherungswerth für $\frac{1}{2}(w - \Delta\varphi)$ berechnen, durch welchen man ferner, weil $w - \Delta\varphi = 2(\varphi - \psi)$ ist, einen Näherungswerth für den Incidenzwinkel $(\varphi - \psi)$ erhält. Giebt man nun der einen Seitenfläche des brechenden Winkels gegen den einfallenden Lichtstrahl die hierin vorgeschriebene Lage, so wird man sich auch die Lage des letzten gebrochenen Strahls auf irgend eine Art bemerken können. Man verändert alsdann z. B. durch eine Drehung des Prismas um die Kante des brechenden Winkels, den Incidenzwinkel so lange nach und nach um eine geringe Gröfse, bis eine sehr geringe Vergröfserung oder eine sehr geringe Verkleinerung des Incidenzwinkels keine bemerkbare Veränderung in der Lage des letzten gebrochenen Strahls mehr hervorbringt, d. h. bis der Ablenkungswinkel constant wird. Hat man dieses Ziel erreicht, so wird der Winkel $\Delta\varphi$ durch unmittelbare Messung bestimmt und mit Hülfe dieses constanten Ablenkungswinkels erhält man das Brechungsverhältnifs n durch die Gleichung

$$n = \frac{\sin \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi)}{\sin \frac{1}{2} w}$$

Ist hingegen der Ablenkungswinkel nicht constant, so findet man aus den Gleichungen

$$\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$$
$$n \sin((\varphi) - \psi_{,}) = \sin((\varphi)_{,} - \psi_{,})$$

zunächst die Beziehung

$$\frac{\sin((\varphi) - \psi)}{\sin((\varphi) - \psi_{,})} = \frac{\sin((\varphi) - \psi_{,})}{\sin((\varphi)_{,} - \psi_{,})}$$

und hieraus erhält man leicht

$$\frac{\sin((\varphi)-\psi) + \sin((\varphi)-\psi_{,})}{\sin((\varphi)-\psi) - \sin((\varphi)-\psi_{,})} = \frac{\sin(\varphi-\psi) + \sin((\varphi)_{,}-\psi_{,})}{\sin(\varphi-\psi) - \sin((\varphi)_{,}-\psi_{,})}$$

welches mit

$$\frac{\tan((\varphi) - \frac{1}{2}(\psi_{,} + \psi))}{\tan \frac{1}{2}(\psi_{,} - \psi)} = \frac{\tan \frac{1}{2}(\varphi - \psi + (\varphi)_{,} - \psi_{,})}{\tan \frac{1}{2}(\varphi - \psi - ((\varphi)_{,} - \psi_{,}))}$$

gleichbedeutend ist. Macht man noch

$$\psi_{,} = \psi + w; \qquad (\varphi)_{,} = \varphi + \Delta\varphi$$

so wird durch die Gleichung

$$\tan\left((\varphi) - \psi - \frac{w}{2}\right) = \frac{\tan((\varphi - \psi) - \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi)) \tan \frac{w}{2}}{\tan \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi)}$$

der Winkel $((\varphi) - \psi)$ bekannt und weil $(\varphi) - \psi_{,} = (\varphi) - \psi - w$, ferner $(\varphi)_{,} - \psi_{,} = \varphi - \psi - (w - \Delta\varphi)$ ist; so findet man aus den obigen Gleichungen

$$n = \frac{\sin(\varphi - \psi)}{\sin((\varphi) - \psi)}; \qquad n = \frac{\sin(\varphi - \psi - (w - \Delta\varphi))}{\sin((\varphi) - \psi - w)}.$$

Aus den Gleichungen

$$\sin(\varphi - \psi) = (n + dn) \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi)$$
$$(n + dn) \sin((\varphi) + d(\psi) - \psi_{,}) = \sin((\varphi)_{,} + d(\varphi)_{,} - \psi_{,})$$

erhält man auf eine ähnliche Art

$$\tan\left((\varphi) + d(\varphi) - \psi - \frac{w}{2}\right) = \frac{\tan((\varphi - \psi) - \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi) + \frac{1}{2} d(\varphi)_{,}) \tan \frac{w}{2}}{\tan \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi - d(\varphi)_{,})}$$

und

$$n + dn = \frac{\sin(\varphi - \psi)}{\sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi)};$$
$$(n + dn) = \frac{\sin((\varphi - \psi) - (w - \Delta\varphi) - d(\varphi)_{,})}{\sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi + w)}$$

Wenn aber die Ablenkung für die Strahlen constant ist, welche zu dem Brechungsverhältnifs n gehören, so hat man $(\varphi) - \psi = \frac{w}{2}$ und $\varphi - \psi = \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi)$; in diesem Falle wird

$$\tan d(\varphi) = \frac{\tan \frac{1}{2} d(\varphi)_{,} \tan \frac{w}{2}}{\tan \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi - d(\varphi)_{,})}$$

und endlich

$$n + dn = \frac{\sin \frac{1}{2}(w - \Delta\varphi)}{\sin\left(\frac{w}{2} + d(\varphi)\right)};$$

$$n + dn = \frac{\sin(\frac{1}{2}(w - \Delta\varphi) - d(\varphi)_{,})}{\sin\left(\frac{w}{2} - d(\varphi)\right)}$$

Anmerkung. Aus den Bedingungen

$$w = 2((\varphi) - \psi) = 2(\psi_{,} - (\varphi))$$
$$\Delta\varphi = 2((\varphi) - \varphi) = 2((\varphi)_{,} - \varphi_{,})$$

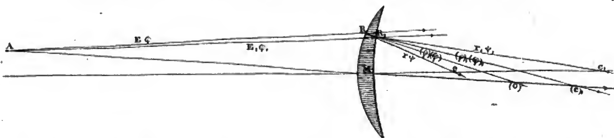
für die constante Ablenkung erhält man

$$w - \Delta\varphi = 2(\varphi - \psi); \quad w + \Delta\varphi = 2(\psi_{,} - \varphi)$$

Diese Gleichungen zeigen, dafs man dem Prisma zwei verschiedene Stellungen gegen den einfallenden Strahl geben kann, für welche die Ablenkung constant werden mufs; bei der ersten Stellung des Prisma fallen die erleuchtenden Strahlen auf die erste von den Seitenflächen des brechenden Winkels und bei der zweiten Stellung treffen sie die zweite Seitenfläche. In dem ersten Falle erhält man nach dem Obigen als constanten Ablenkungswinkel den Werth $-\Delta\varphi$ und im zweiten Falle wird man alsdann $+\Delta\varphi$ für den Werth des constanten Ablenkungswinkels finden; hieraus folgt, dafs die beiden Strahlen, welche respective für die beiden Aufstellungen die letzten gebrochenen Strahlen sind, um das Doppelte des constanten Ablenkungswinkels von einander abweichen.

Hartmann.

Ueber die Berechnung der Brennweite der verschiedenen dioptrischen Gläser.



1.

Man kann die Axe eines dioptrischen Glases wie die erste von den Axen eines rechtwinkeligen Coordinaten-Systems und einen bestimmten Punkt in der Axe dieses Glases wie den Anfangspunkt der rechtwinkeligen Coordinaten betrachten, durch welche man die Lage des strahlenden Punktes, der Mittelpunkte der brechenden Flächen, der Vereinigungspunkte u. s. f. darstellen will. Wird hier zuerst ein convergirendes Glas angenommen, dessen Mitte M ist, so kann die zugehörige zweite Axe der genannten rechtwinkeligen Coordinaten in der Ebene vorausgesetzt werden, welche man sich durch die Axe des convergirenden Glases und durch den strahlenden Punkt A denkt, dessen (endliche) Entfernung von der Mitte des convergirenden Glases gröfser als die Brennweite dieses Glases sein soll. Wenn nun sowohl der Winkel, welchen die Linie AM mit der Axe des convergirenden Glases bildet, als auch die Dicke des convergirenden Glases in der Mitte unbestimmbar klein ist, so darf man in der geraden Linie, welche von A aus durch M führt, die Lage des Lichtstrahls darstellen, der durch die Mitte des convergirenden Glases geht.

2.

Werden die rechtwinkeligen Coordinaten der Incidenzpunkte R, R_i der Reihe nach durch xy, x_iy_i bezeichnet und sind $\alpha\,\beta$ die rechtwinkeligen Coordinaten des strahlenden Punktes A, so kann man die Gleichungen

$$x = \alpha + E\cos\varphi; \qquad x_i = \alpha + E_i\cos\varphi_i$$
$$y = \beta + E\sin\varphi \qquad y_i = \beta + E_i\sin\varphi_i$$

bilden; wenn ferner $a\,b$, $a_i\,b_i$ die rechtwinkeligen Coordinaten der Mittelpunkte c, c_i der brechenden Flächen des convergirenden Glases bedeuten, so kann man

$$a = x + r\cos\psi \qquad a_i = x_i + r_i\cos\psi_i$$
$$b = y + r\sin\psi \qquad b_i = y_i + r_i\sin\psi_i$$

setzen. Erhält aber der einfallende Strahl AR durch die erste Brechung in R eine solche Lage, dafs der gebrochene Strahl, wenn er nicht wieder gebrochen würde, die Linie AM in dem Punkte (c), dessen rechtwinkelige Coordinaten (a) (b) sind, durchschneiden müfste und bezeichnen $(a)_1$ $(b)_1$ die rechtwinkeligen Coordinaten des Punktes $(c)_1$, in welchem sich der in R_1 gebrochene Strahl nach der zweiten und letzten Brechung mit dem durch M gehenden Strahle vereinigt; so kann man die Beziehungen

$$(a) = x + (\rho)\cos(\varphi) \qquad (a)_1 = x_1 + (\rho)_1\cos(\varphi)_1$$
$$(b) = y + (\rho)\sin(\varphi) \qquad (b)_1 = y_1 + (\rho)_1\sin(\varphi)_1$$

aufstellen.

3.

Wird nun die Lage der Punkte A, R, c gegeben, so findet man zunächst

$$\mathrm{tang}\,\varphi = \frac{y-\beta}{x-\alpha}; \qquad \mathrm{tang}\,\psi = \frac{y-b}{x-a}$$

und wenn n das Brechungsverhältnifs ist, so erhält man aus der Gleichung

$$\sin(\psi - \varphi) = n\sin(\psi - (\varphi))$$

den Werth des Winkels (φ); ist ferner die Entfernung des Incidenzpunktes R_1 von dem Incidenzpunkte R bekannt, so können jetzt auch die Coordinaten x_1y_1 gefunden werden, alsdann ist

$$\mathrm{tang}\,\varphi_1 = \frac{y_1-\beta}{x_1-\alpha}; \qquad \mathrm{tang}\,\psi_1 = \frac{y_1-b_1}{x_1-a_1}$$

und aus der Gleichung

$$n\sin(\psi_1 - (\varphi)) = \sin(\psi_1 - (\varphi)_1)$$

erhält man den Werth des Winkels $(\varphi)_1$.

Wenn noch $X\,Y$ die rechtwinkeligen Coordinaten der Mitte M des convergirenden Glases sind, so kann man ferner die Gleichungen

$$X = \alpha + \rho\cos F \qquad Y = \beta + \rho\sin F$$
$$(a)_1 = \alpha + P\cos F \qquad (b)_1 = \beta + P\sin F$$
$$(a)_1 = X + \mathfrak{R}\cos F \qquad (b)_1 = Y + \mathfrak{R}\sin F$$

bilden, wodurch

$$P = \rho + \mathfrak{R}$$

wird; alsdann erhält man aber aus dem Dreiecke $AR(c)_1$ die Beziehung

$$P = \frac{E_1}{\sin((\varphi)_1 - F)}\sin((\varphi)_1 - \varphi_1).$$

4.

Liegt der strahlende Punkt A in der Axe des convergirenden Glases, so ist $F = 0$; für diesen Fall wird

$$P = \frac{E_1}{\sin(\varphi)_1}\sin((\varphi)_1 - \varphi_1)$$

ist aber die Entfernung des strahlenden Punktes von der Mitte des Glases sehr grofs, so darf man $E_1 = E$ und $\varphi_1 = \varphi$ setzen, in diesem Falle wird

$$P = \frac{E}{\sin(\varphi)_1}\sin((\varphi)_1 - \varphi).$$

Hierbei wurde also vorausgesetzt, dafs die Dicke des convergirenden Glases selbst in der Mitte unbestimmbar klein ist; findet dieses aber Statt und fallen die Strahlen nahe genug bei der Mitte der ersten brechenden Fläche ein, so darf

man auch $\mathfrak{R} = (\rho)_1$ und $E = \rho$ setzen. Hieraus folgt zunächst

$$\mathfrak{R}+E = \frac{\sin((\phi)_1 - \phi)}{\sin(\phi)_1} E; \quad y_1 = \mathfrak{R}\sin(\phi)_1;$$

wenn indessen $F = 0$ ist; so hat man

$$y = r \sin\psi \qquad y_1 = r_1 \sin\psi_1$$
$$= E\sin\phi \qquad = E_1 \sin\phi_1$$

es darf also $y_1 = y$ oder

$$y = \mathfrak{R}\sin(\phi)_1$$

und ferner

$$\sin\psi - \sin\psi_1 = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}\right) y$$

gesetzt werden, sobald $E_1 = E$ und $\phi_1 = \phi$ angenommen wird.

5.

Die obigen Voraussetzungen erlauben aber ferner, dafs man für die Sinuszahlen der Winkel ψ, ψ_1 und ϕ, $(\phi)_1$ die gleichnamigen Bogen setzen darf; man hat also

$$\mathfrak{R}+E = \frac{(\phi)_1 - \phi}{(\phi)_1} E; \quad \psi - \psi_1 = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}\right) y$$

und daher folgt aus den Gleichungen

$$\sin(\psi - \phi) = n \sin(\psi - (\phi))$$
$$n \sin(\psi_1 - (\phi)) = \sin(\psi_1 - (\phi)_1)$$

die Beziehung

$$(\phi)_1 - \phi = (n-1)\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}\right) y.$$

Substituirt man diesen Werth von $((\phi)_1 - \phi)$ in die Gleichung für $(\mathfrak{R}+E)$, so hat man

$$\frac{\mathfrak{R}+E}{E} (\phi)_1 = (n-1)\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}\right) y$$

und weil nach dem Obigen $(\phi)_1 = \frac{y}{\mathfrak{R}}$ ist; so findet man die Entfernung des letzten Vereinigungspunktes von der Mitte des convergirenden Glases durch die Berechnung der Gleichung

$$\mathfrak{R} = \frac{1}{(n-1)\frac{r_1 - r}{r_1 r} - \frac{1}{E}}.$$

6.

Der Werth des Gliedes $\frac{1}{E}$ wird um so kleiner werden müssen, je gröfser die Entfernung E ist; wenn also E so grofs vorausgesetzt wird, dafs die Strahlen, welche zunächst bei der Mitte der ersten brechenden Oberfläche einfallen, wie parallel betrachtet werden dürfen; so wird man auch $\frac{1}{E}$ gleich Null setzen können; alsdann findet man die Brennweite $[b]$ dieser Strahlen durch die Gleichung

$$[b] = \frac{1}{(n-1)} \cdot \frac{r_1 r}{r_1 - r}.$$

Hierinn kann $[b]$ sowohl die Brennweite eines convex-concaven, als auch die eines concav-convexen Glases vorstellen; für das letztere ist der Halbmesser r_1 kleiner als r, man wird also für die Brennweite des concav-convexen Glases einen negativen Werth finden.

7.

Bei diesen beiden dioptrischen Gläsern liegen aber die Mittelpunkte der brechenden Oberflächen auf einerlei Seite von der einen oder der andern dieser Oberflächen; bei den doppelt-convexen oder doppelt-concaven Gläsern ist dieses nicht der Fall, für diese liegen die Mittelpunkte der brechenden Oberflächen auf entgegengesetzten Seiten. Wollte man die daraus entspringende entgegengesetzte Lage der Halbmesser andeuten, welche mit der Axe der dioptrischen Glases zusammenfallen; so könnte man in den obigen Gleichungen bei der Berechnung der Brennweite eines doppelt-convexen Glases den Werth des Halbmessers r_1 negativ setzen, alsdann erhält man die Brennweite des doppelt-convexen Glases durch die Gleichung

$$(b) = \frac{1}{n-1} \cdot \frac{r_1 r}{r_1 + r}.$$

Für das doppelt-concave Glas müfste also in der obigen Gleichung der Werth des Halbmessers r negativ gesetzt werden, hierdurch verändert sich nur das Zeichen des Werthes von (b) in der zuletzt gefundenen Form.

Giebt man der Gleichung für die Brennweite des convex-concaven (Meniscus-) Glases die Gestalt

$$[b] = \frac{1}{(n-1)} r \cdot \frac{r_1}{r_1 - r};$$

so sieht man, dafs die Berechnung der unvollständigen Gleichung $b = \frac{1}{n-1} r$ einen Näherungswerth für die Brennweite des Meniscus darstellt, dessen concave Seite sehr flach ist, weil der Factor $\frac{r_1}{r_1 - r}$ um so näher gleich 1 sein wird, je kleiner r in Vergleichung mit r_1 ist. Hieraus erkennt man ferner, dafs

$$b = \frac{1}{n-1} r$$

die Brennweite eines plan-convexen Glases ist, denn für dieses darf wirklich der Factor $\frac{r_1}{r_1 - r} = 1$ gesetzt werden. Bei dem plan-concaven Glase hat der Halbmesser r eine entgegengesetzte Lage, wenn man also in dieser letzten Gleichung den Werth von r negativ setzt, so wird hierdurch nur das Zeichen von b verändert.

Anmerkung. Aus der Vergleichung der Werthe

$$\mathfrak{R} = \frac{1}{(n-1)\frac{r_1 - r}{r_1 r} - \frac{1}{E}} \text{ und } (b) = \frac{1}{(n-1)\frac{r_1 - r}{r_1 r}}$$

welche in Beziehung auf das convergirende Meniscusglas dargestellt wurden, erkennt man: dafs die Vereinigungsweite $\mathfrak{R}$ gröser ist als die Brennweite $[b]$ und dafs die Gröfse der ersteren durch den besonderen Werth der (endlichen) Entfernung des strahlenden Punktes von dem Glase bedingt wird.

Bezeichnet n das Brechungsverhältnifs der rothen Strahlen und ist $(n+dn)$ das Brechungsverhältnifs der zugehörigen violetten Strahlen; so zeigt die Vergleichung der Werthe

$$[b] = \frac{1}{n-1} \frac{r_1 r}{r_1 - r}; \quad (b) = \frac{1}{(n+dn-1)} \frac{r_1 r}{r_1 - r}$$

weil $(n+dn)$ gröfser ist als n, dafs die Brennweite der violetten Strahlen kleiner sein mufs, als die Brennweite der zugehörigen rothen Strahlen.

Hannover, am 2. Februar 1829.

F. Hartmann.
Art.-Lieutenant.

Altona im April 1829. (Hiebei eine Kupfertafel.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 159.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Seeberg 1829. März 13.

Hiemit übersende ich Ihnen die Beobachtungen des *Encke*schen Cometen, welche die Witterung mir anzustellen gestattet hat. Am 28sten und 29sten October sahe ich sowohl im Fernrohre des Heliometers als in dem des Meridiankreises einen schwachen Nebel, welcher vermuthlich der Comet gewesen ist; am 4ten November erkannte ich ihn vollkommen, allein er war zu schwach, um beobachtet werden zu können, erst am 10ten November, wie Sie unten sehen werden, erlaubten die Umstände dieses, doch war an diesem Abend die Luft neblich, weshalb diese Beobachtung nicht viel Zutrauen verdient. Die übrigen Beobachtungen habe ich Ursache für gut zu halten. Indefs weicht die Beobachtung vom 25sten November in der Declination um 9–10 Minuten von der vorläufigen *Encke*schen Ephemeride ab, während die Rectascension, so viel sich daraus sehen läfst, richtig ist, aber die Ursache kann nur an dem Vergleichungssterne liegen. Ich hielt mich bei der Beobachtung überzeugt, dafs ich den Stern gewählt hätte, welcher in den vortrefflichen *Bessel*schen Zonen Nr. 28. 21h 15′ 42″,88 + 12° 54′ 33″,7 angegeben ist, worin aber nothwendig eine Irrung statt findet; ob ich den richtigen Stern übersehen habe, oder ob in den *Bessel*schen Beobachtungen ein Druckfehler ist, werde ich, sobald es die Umstände gestatten, ins Klare bringen, unterdessen füge ich die beobachteten Differenzen bei.

Nov. 25. 6h 7′ 31″,0

AR. des Com. = * + 20′41″3 δ des Com. = * − 15′23″,4

für eine 10′ gröfsere Decl. des Sterns ist die Veränderung der AR. des Com. = + 0″,8.

Vom 15ten Decbr. an haben wir lange Zeit hindurch immer trüben Himmel gehabt, wodurch ich verhindert wurde, die Reduction der Beobachtungen vorzunehmen. Ich hatte nemlich einen früher nicht gebrauchten Gegenstand, dessen Azimuth mir nur beiläufig bekannt war, als Zeichen für die Berichtigung des Heliometers gewählt, und die nähere Bestimmung aufgeschoben, bis der Comet verschwunden sein würde, um den Theodoliten genau auf den Platz des Heliometers stellen zu können, aber die Witterung neckte mich so, dafs es mir erst am 11ten Februar möglich wurde das Azimuth zu bestimmen.

Die Einheit des den Beobachtungen beigefügten Gewichts ist Eine Beobachtung.

Beobachtungen des Enckeschen Cometen auf der Sternwarte Seeberg.

1828.	Mittl. Seeb. Zeit. h ′ ″	Scheinb. AR. des Com. ° ′ ″	Scheinb. Decl. des Com. ° ′ ″	Gewicht.
Nov. 10.	6 39 55,0	335 11 21,5	+ 21 3 49,1	8
— 22.	6 5 46,4	322 26 9,7	+ 14 34 37,2	6
— 24.	6 8 52,2	320 28 56,4	+ 13 25 36,2	8
— 25.	6 7 31,0	319 30 26,8	+ 12 40 11,9	$8\frac{1}{5}$
— 26.	5 47 28,6	318 34 2,3	+ 12 16 33,9	8
Dec. 2.	8 0 54,3	312 46 21,0	+ 8 38 31,5	10
— 6.	7 35 28,8	308 54 38,9	+ 6 8 13,6	$8\frac{2}{5}$
— 9.	7 32 2,5	305 52 22,0	+ 4 8 25,3	6
— 15.	6 33 35,8	299 15 25,2	− 0 15 25,7	10

Hansen.

Ueber die Länge von Moskau und Benáres.

Da ich zu einer der in den Astronomischen Nachrichten mitgetheilten astronomischen Beobachtungen aus Benáres eine correspondirende in Moskau aufgefunden habe; so schicke ich hier einen Versuch, vorläufig die Länge von Moskau zu bestimmen, voraus.

Von Moskauer Beobachtungen des gegenwärtigen Jahrhunderts kenne ich blos folgende: eine von *Goldbach* 1806 beobachtete Sternbedeckung (Astron. Jahrbuch 1809. S. 278.) zwei Sonnenfinsternisse und zwei Sternbedeckungen, die Hr. Staatsrath, Dr. *Jänisch*, in den Jahren 1820 und 1827 beob-

achtet hat. (Astr. Jahrb. 1824. S. 115 und Astron. Nachrichten Nr. 120. S. 467). Nur zu vier dieser Beobachtungen waren correspondirende aus Europa vorhanden; die Sonnenfinsternifs von 1827 konnte ich blos mit einer gleichzeitigen Beobachtung am Ganges vergleichen.

Moskau.

1. Bedeckung von c Löwe. 1806. 1 April.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

		Mittl. Zeit. h ′ ″	Conjunction. h ′ ″	
Lilienthal	E.	7 23 17,5	8 52 8,00	— 2,493 x
	A.	8 5 17,5	8 52 12,70	+ 1,571 x
Reichenbach	E.	8 0 16,7	9 23 43,83	— 2,549 x
	A.	8 44 36,2	9 23 40,52	+ 1,460 x
Reval	E.	8 30 31,18	9 55 27,51	— 0,637 x
Dorpat	E.	8 39 43,60	10 3 18,89	— 0,669 x
St. Petersburg	E.	8 56 23,11	10 17 30,36	— 0,450 x
Moskau	E.	9 32 17,74	10 46 46,37	— 0,521 x

Der Eintritt in Moskau ist ursprünglich in Sternzeit $= 10^h\ 10'\ 5''$ beobachtet, was ich mit Hülfe der *Bessel*schen Sonnentafeln oben auf mittlere Sonnenzeit reducirt habe; *Goldbach* fand, etwas abweichend, die mittl. Zeit $= 9^h\ 32'\ 18'',6$. Der Ein- und Austritt in Lilienthal gibt $x = -1'',156$ und in Reichenbach $+0'',826$. Die Länge von Reichenbach in Schlesien ist nach Herrn *v. Lindenau* $= +57'\ 20'',5$ (Mon. Corr. XIX B. S. 420); mit dieser Länge stimmt aber die obige Sternbedeckung, wie auch Herr *von Lindenau* bei Berechnung des Eintritts gefunden, nicht gut überein, wenn nicht etwa von der Zeit des Eintritts sowohl als des Austritts, eine halbe Minute abgezogen wird. Werden die berechneten Conjunctionszeiten mit $x = -1'',156$ verbessert, so ergibt sich die Länge von Moskau, durch Lilienthal $+ 2^h\ 20'\ 54'',49$, durch Dorpat $2^h\ 20'\ 59'',31$, durch St. Petersburg $2^h\ 21'\ 8'',09$, wenn die Länge von Lilienthal $= 26'\ 18'',4$ nach Astron. Nachr. Nr. 89 die von Dorpat nach Mondsculminationen und Sternbedeckungen $= 1^h\ 37'\ 32'',0$ und von St. Petersburg $= 1^h\ 51'\ 52''$ nach *Triesnecker* vorausgesetzt wird. Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen gäbe $2^h\ 21'\ 0'',63$; da es aber sicherer seyn möchte, mehr nördliche Puncte mit nördlichen zu vergleichen, so erhält man vielleicht das zuverlässigere Mittel aus Dorpat und St. Petersburg $= 2^h\ 21'\ 3'',70$. Schon früher sind indefs einzelne Beobachtungen dieser Bedeckung berechnet worden von *Triesnecker* (Sammlung astr. Beobachtungen IV. Stück S. 82), von Herrn Prof. *Oltmans* (Astron. Jahrbuch 1810 und 1815) und Herrn *v. Lindenau* (Mon. Corr. XIX B.). Die Länge von Reval hatte ich aus der Sonnenfinsternifs vom 17 Aug. 1803 $= 1^h\ 29'\ 44'',9$ gefunden (Mon. Corresp. XII B. S. 353); obige Sternbedeckung gibt, damit übereinstimmend, im Mittel durch Dorpat und St. Petersburg $1^h\ 29'\ 45'',0$.

2. Bedeckung der Alcyone. 1820. 29 August.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung findet sich, umständlich von mir berechnet, in den Astr. Nachrichten Nr. 61. S. 221; sie gab durch correspondirende Beobachtungen die Länge von Moskau $2^h\ 21'\ 12'',96$.

3. Sonnenfinsternifs 1820. 7 September.

In Moskau wurde blos der Anfang dieser merkwürdigen Finsternifs beobachtet; ich berechnete aus demselben die Länge $2^h\ 21'\ 20'',0$ (Astr. Jahrbuch 1825. S. 97).

4. Bedeckung von ψ Jungfrau. 1827. 8 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″	
Oberkastell.	E.	8 41 6,04	9 57 6,71	+ 0,113 x
Moskau.	E.	11 20 2,00	11 51 4,68	+ 1,982 x

Der Eintritt an beiden Orten gibt, wenn die Länge von Oberkastell nach Astr. Nachr. Nr. 152 $= 27'\ 10''$ angenommen wird, die Länge von Moskau $= 2^h\ 21'\ 8'',97 + 1,869\,x$.

Aus den von Herrn Staatsrath *Jänisch*, A. N. Nr. 152, mitgetheilten Distanzmessungen finde ich den Beobachtungsort der Sonnenfinsternifs und Sternbedeckung von 1820 in Zeit $= 0'',51$ westlich vom Kreml (Kreutz auf Iwan Weliky), und den Ort, wo die Sonnenfinsternifs und Sternbedeckung von 1827 beobachtet worden, $3'',02$ in Zeit östlich vom Kreml. *Goldbach's* Beobachtungsort ist in Rücksicht auf dessen Lage gegen Herrn *Jänisch* ältere und neuere Wohnung nicht näher bekannt; daher läfst sich von der Sternbedeckung 1806. 1 April kein sicherer Gebrauch machen. Nach gehöriger Reduction auf den Kreml gibt indefs die Bedeckung vom 29 Aug. 1820 Moskau's Länge $= 2^h\ 21'\ 13'',47$, die Sonnenfinsternifs 1820. 7 Sept. $= 2^h\ 21'\ 20'',51$, und die Bedeckung vom 8 Mai 1827 $= 2^h\ 21'\ 5'',95$. Gibt man der Sonnenfinsternifs nur die Hälfte Werth einer Bedeckung, so ist das Mittel $2^h\ 21'\ 11'',9$, oder mit völliger Ausschliefsung dieser Finsternifs, bei der blos der Anfang beobachtet wurde, Mittel aus jenen zwei Bedeckungen $= 2^h\ 21'\ 9'',7$, so dafs einstweilen, bis weitere Beobachtungen eine genauere Bestimmung möglich machen, die Länge des Kreml auf $2^h\ 21'\ 10''$ gesetzt werden kann.

Benáres.

Ueber die geographische Lage von Benáres, einem nicht unbedeutenden Punkte des britischen Ostindiens, war bisher

nur sehr weniges bekannt. In den Längen- und Breitenverzeichnissen der Connaissance des tems kommt der Ort nicht vor. Ein Verzeichnifs Ostindischer Orte in der Mon. Corresp. XVI B. S. 344 gibt blos die Breite von Benáres, (Sternwarte des Hindu's) = + 25° 18′ 36″; eine Längenangabe fehlt ebendaselbst, und auch sonst fand ich diese Länge nirgends erwähnt. Um so erwünschter kommt in den Astr. Nachr. Nr. 150. S. 115 die Bekanntmachung einiger, wenn auch für eine genauere Bestimmung der Länge nicht genügenden, doch aber zu einer ersten Annäherung führenden Beobachtungen in Benáres, durch Herrn *Prinsep* im Jahr 1827 angestellt. Herr *Prinsep* sagt übrigens nicht, in welchem Bezirke von Benáres, einer Stadt, welche 3 bis 400000 Einwohner enthalten soll, er beobachtet hat. Die Beobachtungen selbst, die hier näher untersucht werden sollen, sind von dreierlei Art, eine Mondsfinsternifs, eine während derselben beobachtete Sternbedeckung, und eine Sonnenfinsternifs. Mit der Mondsfinsternifs mache ich den Anfang, da sie, durch Berechnung nach den Mondstafeln ohne Mühe die erste genäherte Bestimmung der Länge an die Hand gibt.

1. Mondsfinsternifs. 1827. 3 November.

Aus der Connaissance des tems, bei welcher die Mondsrechnungen nach *Burkhardts* Tafeln zum Grunde liegen, berechnete ich, wie gewöhnlich, mehrere Oerter des Monds, und bestimmte daraus so genau, als möglich, die Erscheinungen der Mondsfinsternifs in mittlerer Zeit zu Paris. So ergab sich die Opposition von Sonne und Mond = $5^h\,6'\,39'',6$. Gröfste Verfinsterung $5^h\,0'\,42'',5$, Anfang der Finsternifs $3^h\,21'\,59'',8$, Ende derselben $6^h\,39'\,26'',6$. Werden diese Berechnungen mit Vorbeigehung des beobachteten Anfangs, mit dem in Benáres beobachteten Ende = $12^h\,1'\,6'',0$ m. Z. verglichen, so folgt daraus: Länge von Benáres = + $5^h\,21'\,39'',4$. Indefs hat sowohl die Beobachtung als die Berechnung einer Mondsfinsternifs ihre eigene Schwierigkeiten. Die Beobachtungen, auch des Endes, der zuverlässigsten Phase, können aus bekannten Ursachen nur innerhalb der Grenze von mehreren Secunden als sicher angesehen werden. Die Berechnung einer Mondsfinsternifs ist, abgesehen von dem unbekannten Fehler der Sonnen- und Mondstafeln, auch deswegen etwas unzuverlässig, weil die Astronomen über die von der Atmosphäre der Erde herrührende Vergrösserung des Erdschattenhalbmesser nicht einig sind; ich folgte bei meinen Berechnungen der Vorschrift *Tob. Mayers*; und addirte zur Summe der Monds- und Sonnenparallaxe $\frac{1}{60}$ dieser Summe. Vielleicht wäre es der Mühe werth, die Gröfse jener Verbesserung durch eine beträchtliche Anzahl neuerer, mit Sorgfalt beobachteter Mondsfinsternisse, für welche der Fehler der Sonnen- und Mondstafeln ausgemittelt werden müfste, empirisch zu bestimmen.

2. Bedeckung eines Fixsterns während der Mondsfinsternifs 1827. 3 November.

Selten sind die Beispiele einer während einer Mondsfinsternifs wahrgenommenen Sternbedeckung. So wurde bei der Mondsfinsternifs 1811. 2 Sept. sowohl der Eintritt als Austritt des Sterns λ Wassermann am verfinsterten Mondrande an mehreren Orten beobachtet (Mon. Corr. XXVII B. S. 409). Auch am 3 November 1827 trat am verfinsterten Mondrande etwa 20 Minuten vor dem Mittel der Finsternifs ein kleiner Stern ein. Herr *Prinsep* nennt den Stern nicht; man findet aber leicht, dafs es kein anderer, als *o* Widder (37 *Flamst.*) gewesen seyn kann. Die Berechnung dieser Beobachtung gab folgendes Resultat.

Benáres. E. $10^h\,42'\,14'',2$ | $11^h\,25'\,25'',87 + 1,255\,x$

In Paris ereignete sich die Conjunction nach den Tafeln um $6^h\,2'\,44'',70$ mittl. Z. — $0,192\,z$. Daher Länge von Benáres: $5^h\,22'\,41'',17 + 1,255\,x + 0,192\,z$.

3. Sonnenfinsternifs. 1827. 26 April.

Eine correspondirende Beobachtung liefern die Astron. Nachrichten Nr. 120. S. 468. Herr Staatsrath *Jänisch* hat diese Finsternifs zu Moskau ringförmig, und zugleich das Ende derselben beobachtet. Vorläufig bemerke ich, dafs ich mit den *Schumacher*schen Astronom. Hülfstafeln für 1827 den wahren Mittag des 26 April, auf Moskau reducirt, = $11^h\,57'\,46'',59$ m. Z. gefunden, und hiernach die Zeitmomente für den Ring und das Ende der Finsternifs verbessert habe. Herr *Jänisch* setzt dagegen den wahren Mittag = $11^h\,57'\,48'',4$. Das Ende der Finsternifs gilt für den Augenblick, wo der Sonnenrand frei vom Monde war; 10 bis 15 Secunden später schien indefs, wie der Beobachter glaubt, der Sonnenrand sich aufs neue gegen die vom Monde verlassene Stelle auszudehnen.

Moskau, Ringanfang	$17^h\,1'\,23'',7$	$17^h\,30'\,16'',64$	$+ 1,585\,x$
Ringende	17 4 37,2	17 31 28,23	$- 2,234\,x$
Ende d. Finst.	18 5 31,7	17 30 42,99	$- 0,129\,x$
Benáres, Ende d. Finst.	20 3 7,5	20 31 50,79	$+ 2.320\,x$

Die Ringphasen in Moskau geben $x = + 19'',01$. Hierdurch verbessert, ist die Conjunction für Moskau aus dem Anfang und Ende des Rings $17^h\,30'\,46'',77$, aus dem Ende der Finsternifs $17^h\,30'\,40'',54$, oder im Mittel, wenn man den Ringphasen doppelten Werth, wie dem Ende der Finsternifs gibt, = $17^h\,30'\,44'',70$, und auf den Kreml reducirt = $17^h\,30'\,41'',68$. Die Conjunction für Benáres, gleichfalls durch *x* verbessert, ist $20^h\,32'\,44'',88$. Daraus folgt,

wenn wie oben, die Länge von Moskau 2h 21′ 10″ gesetzt wird, die Länge von Benáres, durch die Sonnenfinsternifs 1827 bestimmt, = 5h 23′ 3″,20. Oben fand sich eben diese Länge durch das Ende der Mondsfinsternifs 5h 21′ 39″,4, durch die Sternbedeckung 5h 22′ 41″,17, daher im Mittel aus dieser dreifachen Bestimmung 5h 22′ 28″. Es scheint jedoch sicherer, die Mondsfinsternifs ganz zu übergehen, und die Länge blos aus den zwei letzteren Beobachtungen abzuleiten und da die Sonnenfinsternifs in Benáres eine correspondirende Beobachtung hat, so möchte dieselbe in diesem Falle den Vorzug vor der Sternbedeckung verdienen. Das Mittel aus der Sternbedeckung, wenn diese nur zum halben Werth eingerechnet wird, und aus der Sonnenfinsternifs gibt endlich den beiläufigen Werth der Länge von Benáres, soweit dieser aus den obigen Beobachtungen sich bestimmen läfst, = 5h 22′ 56″.

Stuttgart, 21 März 1829.

Wurm.

De l'emploi des micromètres et des réticules dans les observations obliques.

Par Mr. *Benjamin Valz.*

Les micromètres peuvent sans doute procurer plus d'exactitude que les réticules dans la détermination des différences de déclinaison; mais cet avantage se trouve par fois compensé par divers inconvéniens, surtout lorsque les observations par elles-mêmes ne comportent pas une grande rigueur, telles ordinairement que celles des Comètes. 1] Il est d'abord assez difficile d'éviter entièrement les tems perdus, et d'obtenir une égalité parfaite dans les mouvemens de la vis des micromètres: tellement qu'un observateur infatigable, qui fesoit si peu de cas des théories qu'il se borna toute sa vie aux observations (histoire de l'astronomie du 18e siècle p. 768. 770 et 774) ne s'apperçut d'une erreur de deux minutes provenant du jeu de sa vis micrométrique, qu'après plus de deux mois d'observations d'une comète (conn. des tems 1820. p. 308). 2] L'éclairage des fils des micromètres devient un obstacle presqu'insurmontable pour les observations des astres foibles, et si l'on parvient à s'en passer en substituant des lames aux fils, c'est alors relativement au fil curseur aux dépens de l'exactitude, et encore est-on bien obligé d'en venir à se servir d'une lumière pour lire les indications de la vis; ce qui offusque l'œil, et ne lui permet pas ensuite de distinguer aussi bien les objets foibles dans l'obscurité du champ de la Lunette. *Lacaille* tâchoit d'y remedier autant que possible, en réservant toujours le même œil pour le même genre de service, et peignant en noir l'intérieur de son observatoire; attentions scrupuleuses qu'on n'imite guère à cause de l'incommodité qui en résulte, mais à laquelle on s'accoutume cependant aisement avec quelque persévérance. Lorsqu'un des astres a un mouvement propre on a moins d'indications à noter au réticule qu'au micromètre et pour des observations fort nombreuses ou très-rapprochées on perdroit beaucoup de tems à mouvoir la vis et à lire les divisions, ou bien on n'en auroit pas la possibilité, comme ce seroit le cas pour une revue complètte du ciel étoilé; aussi dans une pareille circonstance, *Lacaille* a-t-il préféré le réticule, et çu en tirer le parti le plus avantageux; car avant cela cet ingénieux instrument n'avoit pas encore été aussi utilement employé. 3] Enfin le réticule peut aussi servir quoique incliné, tandisque le micromètre doit être très-exactement dirigé sur le mouvement diurne; car la moindre déviation altere d'autant plus les différences d'ascension droite, que les différences en déclinaison sont plus considérables; aussi doit on avoir la prudence de ne prendre ces dernières qu'assez foibles. On pourroit observer sous ce rapport que si les réticules donnent en général moins bien les différences de déclinaison, on peut toujours craindre qu'il n'en soit de même pour celles d'ascension droite aux micromètres. Cependant quoique le micromètre ne soit employé que lorsqu'il est placé parallatiquement, il est toutefois des circonstances, où l'on ne pourroit le rectifier aussi rigoureusement qu'il seroit nécessaire, soit manque de tems soit à cause des difficultés mêmes qu'il y auroit à surmonter, telles qu'on les éprouveroit avec une lunette sans monture parallatique. Il semble toutefois qu'alors même le micromètre pourroit être utilisé, ainsi que les réticules, mais seulement à defaut de moyens plus convénables, et qu'il se présenteroit plusieurs manières d'y parvenir. D'abord connoissant l'intervalle de deux fils parallèles, on observeroit le tems qu'une étoile connue emploieroit à le traverser dans une direction quelconque; on en déduiroit facilement l'inclinaison, et par là les corrections des différences des passages aux fils et des distances du curseur. Mais on doit faire attention que l'inclinaison s'obtenant ainsi par son cosinus ne seroit pas assez précise, lorsqu'elle se trouveroit foible, et que les corrections des différences d'ascension droite seroient moins sûres. On pourroit alors mesurer deux distances à l'aide du fil mobile aux deux passages aux fils parallèles; leur différence et l'intervalle de ces fils connu donneroit l'inclinaison par sa tangente, ce qui seroit plus exact. La mesure des distances par le curseur est, il est vrai assez

délicate à prendre dans les positions inclinées, parce qu'il faut la saisir au moment précis où l'astre traverse les fils parallèles, aussi ne doit-on y avoir recours que faute de mieux. Enfin on auroit un autre moyen en se servant du passage de deux étoiles connues, que l'histoire céleste, les zones de Mr. *Bessel*, ou le coelum australe fourniroient aisément. Pour cela soit dA, dP leurs différences d'ascension droite, et de passage au fil, réduites en arc de grand cercle, dD leur différenee de déclinaison, I l'inclinaison au fil, on obtiendra $\tang I = \frac{dD}{dA \pm dP}$ et par là ensuite les corrections convenables; mais on pourra les avoir plus simplement, en éliminant cette même Inclinaison qu'il deviendra ainsi inutile de connoître. Il faudra introduire alors $d\delta$, différence des distances du fil mobile pour les deux étoiles, donnée par observation, ou par $d\delta^2 = dD^2 + (dA \pm dP)^2$ soit donc dP', dP'' les différences des passages de l'astre inconnu, et de chacune des deux étoiles connues. dA', dA'', dD', dD'' pareilles différences en ascension droite, et en déclinaison, et $d\delta'$, $d\delta''$ mêmes différences des distances d'après le curseur, on auroit généralement

$$dA \pm dP = \cos I\, d\delta$$
$$dD = d\delta \sin I$$
$$dA' \pm dP' = d\delta' \cos I$$
$$dD' = d\delta' \sin I$$

et par conséqnent

$$dA' \pm dP' = \frac{dA \pm dP}{d\delta}\, d\delta'$$
$$dP'' \pm dA'' = \frac{dA \pm dP}{d\delta}\, d\delta''$$
$$dD' = \frac{dD\, d\delta'}{d\delta}$$
$$dD'' = \frac{dD\, d\delta''}{d\delta}$$

Ces dernières expressions sont de plus tout aussi indépendantes des effets de la réfraction que de ceux de l'Inclinaison car la fonction qui exprimeroit les premiers s'évanouiroit aussi bien que celle qui représenteroit les seconds. On évitera donc ainsi les calculs de correction qui se rapporteroient à ces deux influences. D'après les difficultés qu'il y a dans les cas d'obliquité de mesurer assez exactement les distances par le fil curseur, on pourroit encore employer les passages à ce fil ramené à un point convenable, ce qui reviendroit à une sorte de réticule. Du reste avec l'inclinaison déterminée comme ci-dessus, les passages à deux fils rectangulaires suffiroient pour étendre l'emploi du micromètre à celui des réticules. Quant à ceux-ci les observations obliques n'y offrent pas plus de difficultés que les autres seulement elles nécessitent un passage de plus à un troisième fil pour déterminer l'Inclinaison; mais comme elle dépend de la différence des deux parties de l'arc intercepté, lorsque celle-ci sera foible, l'Inclinaison sera trop influencéa par les erreurs d'observations et elle ne pourra s'obtenir avec précision, ce qui rendra les ascensions droites peu sures. Il paroit qu'il seroit plus avantageux d'employer encore alors deux étoiles connues (qui ne sauroient manquer d'après les catalogues cités) d'autant qu'on évite ainsi de calculer les corrections dues aux effets de la réfraction, qu'il devient inutile de connoître l'Inclinaison non plus que l'angle du réticule qui n'a pas toujours l'éxactitude convenable. Les formules seront donc les mêmes pour différens réticules, quels que soient leurs angles quelles que puissent être leurs inclinaisons, et malgré les effets divers de la réfraction. Pour cela il conviendra d'employer le réticule le plus simple, celui qui ne comprendroit qu'une angle quelconque, et dont le sommet seroit sur les bords du diaphragme; mais afin que les différences de déclinaison aient à peu près le même degré d'exactitude que celles d'ascension droite, il conviendroit que cet angle fut de 40° à 45° environ. Conservant les mêmes désignations que ci-dessus, et de plus soit t le tems employé par l'astre inconnu à traverser l'angle du réticule t', t'' ceux pour les deux étoiles connues, P l'Inclinaison du parallèle apparent provenant de la réfraction, A l'angle du réticule A' l'angle du vertical et du cercle horaire, et f, f' des fonctions différentes, on auroit en général

$$dA \pm dP = (t'' - t')\, f\,(A, I, P)$$
$$dA' \pm dP' = (t' - t)\, f\,(A, I, P)$$
$$dD = (t'' - t')\, f'(A, I, A', P)$$
$$dD' = (t' - t)\, f'(A, I, A', P)$$

et par conséquent

$$dA' \pm dP' = \frac{t' - t}{t'' - t'}\,(dA \pm dP)$$
$$dA'' \pm dP'' = \frac{t'' - t}{t'' - t'}\,(dA \pm dP)$$
$$dD' = \frac{t' - t}{t'' - t'}\, dD$$
$$dD'' = \frac{t'' - t}{t'' - t'}\, dD$$

Mais près de l'horison, et avec le crépuscule, ce qui est assez fréquent pour les comètes, il pourroit ne se trouver qu'une seule étoile de visible; alors même on pourroit disposer les observations de telle manière que les données qu'elles fournissent se trouvent indépendantes des altérations que les réfractions y occasionnent ordinairement, ce qui paroîtra d'abord paradoxal. Il suffira cependant pour cela de disposer horisontalement un des fils d'un réticule ou d'un micromètre, ce qu'on pourroit obtenir par un fil métallique traversant

le diaphragme parallèlement au fil précédent, ou même le remplaçant; et à ses extrémités extérieures au tube de la lunette on suspendroit un petit niveau à bulle d'air; ou bien à l'aide d'un fil à plomb ou d'un niveau qu'on rectifieroit en visant à la Lunette sur une mire horizontale. Deux fils perpendiculaires au premier et dont l'intervalle sera connu completeront la disposition convenable. Il est évident en effet que les observations aux deux fils parallèles ne sauroient être alterées par la réfraction, puisque ces fils sont sensiblement dans des plans verticaux. Rigoureusement ils déterminent deux grands cercles qui vont concourir au delà du zénit, et à une distance égale à la hauteur du fil horisontal au-dessus de l'horison laquelle est supposée fort peu considérable dans l'hypothèse admise. On peut s'assurer qu'il ne peut en résulter dans pareil cas de différence sensible, d'après les formules exposées au sujet d'un nouveau réticule particulièrement propre à cette manière d'observer (Corresp. astron. 3e Vol. p. 362). Quant aux observations qu'on obtiendra au fil horisontal, la réfraction ne peut différer pour chacune d'elles: elles seront donc les mêmes que si elles eussent été faites indépendamment de la réfraction, à un fil plus abaissé de la quantité de cette même réfraction. Or la hauteur de ce fil n'entre pas dans le calcul et n'influe en rien sur les résultats. On pourra donc employer les données de l'observation, comme si elles n'avoient subi aucune influence étrangère, et obtenir un résultat qui en sera indépendant, ce qui auroit pu paroître d'abord un peu singulier. Pour ces cas soit donc a la distance des fils parallèles, et b l'intervalle des observations à ces fils réduit en arc de grand cercle avec le mêmes désignations que ci-dessus. L'inclinaison étant alors considérable on l'aura assez exactement par $\cos I = \frac{a}{b}$, et ensuite $dA \pm dP = (t'-t) \sin^2 I$.

$$dD = 15 \cos D \operatorname{cotg} I \, (dA \pm dP) = \frac{15}{2} (t'-t) \cos D \sin 2I.$$

Enfin que dans toutes les situations le réticule se trouve toujours aussi favorablement disposé pour les observations, il paroîtroit convenable de le composer d'un triangle equilatéral inscrit au Diaphragme de la lunette, et formé de petites lames de quelques minutes de largeur pour éviter l'éclairage. On verifieroit l'égalité descôtés et on en connoîtroit la valeur en les fesant parcourir par une étoile ou bien ayant dirigé un des côtés verticalement dans le méridien, et fesant passer deux étoiles connues l'une au-dessus et l'autre au-dessous de l'angle opposé, on auroit, ce côté

$$c = dD + 5 \cos D \, (t + t') \sqrt{3}$$

L'inclinaison s'obtiendroit par la différence des passages de deux étoiles connues, par un des côtés, ce qui donneroit

$$\operatorname{tang} I = \frac{dD}{dA \pm dP}$$

et par la ensuite les différences cherchées d'ascension droite et de déclinaison de l'astre inconnu, avec les étoiles.

B. Valz.

Observations de Mr. *Pons* à Florence de la Comète qu'il a découverte le 3 Août 1827 à 2^h du matin.

1827.	Astres.	Cercle extérieur. Entrée.	Cercle extérieur. Sortie.	Cercle intérieur. Entrée.	Cercle intérieur. Sortie.	
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	
Août 4	5 à 6 G.	23 9 22,5	13 37,0	9 46,0	13 14,0	A
	Com.	10 27,0	15 52,5	10 53,0	15 5,0	B
	5 à 6	17 43,0	23 9,0	18 1,0	22 49,0	A
	Com.	20 6,0	23 49,0	20 36,5	23 14,0	B
	5 à 6	25 12,0	30 6,0	26 34,0?	29 46,0	A
	Com.	26 55,0	31 31,0	27 27,0	31 1,0	B
5	5 à 6 G.	22 52 58,0	55 56,5	53 39,0	55 17,0	A
	Com.	23 0 10,0	7 1,0	0 34,5	6 39,0	B
	8	2 17,0	9 30,0	2 32,5	9 16,0	B
	7 à 8	5 36,5	11 10,0	5 56,5	10 50,0	B
	5 à 6	10 8,0	16 30,0	10 25,0	16 15,5	A
	8	22 32,5	28 26,0	22 49,0	28 8,0	A
	8	29 1,0	35 1,0	29 18,0	34 38,5	A
	7 à 8	29 52,0	36 7,0	30 15,0	35 51,0	A
	7	42 13,0	48 37,0	42 27,0	48 3,5	B
	7	47 21,0	53 19,0	47 38,0	53 2,0	A
	7 à 8	49 50,0	55 24,0	50 12,0	55 4,0	A

Passages de la Comète au méridien inférieur.

		1er fil.	2e fil.	3e fil.	4e fil.	5e fil.	Dist. Zén.
		h ′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	° ′
Août 13	Comet	18 46 36,5	48 13,5	49 52,0	51 47,5	53 20,0	74 21
14	Comet	18 58 49,0	0 21,0	2 7,0	3 59,5	5 29,0	74 44
	6 à 7 Gr.	19 18 57,5	20 36,0	22 12,0	24 6,0	25 31,0	75 9
	5 à 6	43 30,5	45 9,0	46 43,5	48 37,5	50 4,0	75 18
	3e	20 12 19,7	14 4.0	15 42,5	17 38,5	19 4,0	74 42
15	Comet	19 11 26,0	13 4,7	14 40,0	16 33,0	18 2,0	75 12
	7 à 8 Gr.	18 59,7	20 37,0	22 13,0	24 6,0	25 30,7	même prcs.
	5 à 6	43 32,0	45 6,0	46 43,0	48 34,5	50 1,5	75 14
	3e	20 12 25,5	14 4,7	15 42,0	17 38,5	19 2,0	74 41

Le 16 et 17 tems couvert ou brouillé.

L'espace du 5 au 13 Août la comète est restée perdue soit par le tems couvert ou par le clair de lune.

Passages au méridien pour régler la pendule.

		h ′ ″	′ ″	′ ″
3 Août.	Antares	16 18 2,0	18 42,0	19 24,0
4 ——	id.	16 18 2,0	18 41,7	19 23,0
5 ——	id.	16 18 1,0	18 41,5	19 23,0
13 ——	id.	16 17 58,0	18 38,5	19 19,0
14 ——	α Herc.	17 5 55,7	6 33,0	7 11,0

Les observations du 4 et du 5 Août ont été faites au micromètre circulaire dont le diamètre du cercle extérieur est de 50′ 14″,10 et celui du cercle intérieur 46 53,12.

B. Valz.

Herr *Valz* hat die Güte gehabt mir vorstehende Beobachtungen mitzutheilen und bemerkt dabei:

Voici les observations dont je Vous avois parlé de Mr. *Pons* de la seconde comète de 1827 antérieures à celles que Vous avez publiées. Les suivantes n'offrant pas le même interêt je les ai omises. Il parait que l'instrument méridien ne donne pas assez bien les différences zénitales, et qu'il ne faut guère y compter. L'étoile de comparaison du 4 Août parait P. V. 57. Comme il se trouve des inexactitudes à la 1re et à la 3e comparaison, j'ai calculé la seconde, et je trouve pour le 3 Août à 14h 34′ 40″ T. M. à Florence, la différence d'AR. = + 22′ 44″, et celle de déclinaison = — 38′ 23″.

N'ayant pu faire accorder convenablement diverses étoiles de comparaison du 5 Août j'ai été amené avec quelque probabilité à supposer un dérangement au milieu de la série, ce qui ne paraitra pas fort extraordinaire, si l'on fait attention qu'elle a été continuée pendant plus d'une heure. Dans cette hypothèse on satisferait assez bien au plus grand nombre d'étoiles qui seroient alors

la 1re encore P. V. 57,
la 2de la 55e étoile p. 379 de l'Hist. Cél., et
la 4ème la 58e étoile de la même page.

Après le dérangement supposé de la lunette la 6e étoile de la série seroit la 57e étoile de la page 380 de l'H. C. et la 7e seroit la 58e étoile de la même page. Enfin la dernière étoile seroit P. VI. 54. Je n'ai calculé que la 1e et la 4e étoile de la série, avant le dérangement (la 2e étoile ayant passé trop près du centre) et elles s'accordent fort bien en AR.; en Décl. il n'y a que 20″ de différence. Les différences pour le 4 Août à 13h 1′ 3″ T. M. à Florence sont avec la 1e étoile en AR. + 2° 17′ 9″, et en Decl. — 31′ 57″; avec la 4e étoile de la série en AR. — 2° 25′ 53″, et en Decl. — 21′ 19″. La seconde étoile seroit la 53e de la Giraffe et la 3e seroit O de la grande Ourse. Le 15 Août mêmes étoiles. Les observations pourront servir à rectifier encore les élémens de cette comète, ce que je n'ai pas encore terminé. Je remercie infiniment Mr. *Nicolai* de la complaisance qu'il a bien voulu avoir de Vous communiquer son observation très précieuse de cette comète d'après le désir que je Vous en avois temoigné. Je suis charmé de pouvoir user de toute l'utilité dont elle peut être dans les recherches sur cette comète, ce que Mr. *Olbers* a déjà fait du reste avec le plus grand zèle.

S.

Ueber die Länge von Nikolajew.

(Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 112.)

Veranlassung zu weiteren Untersuchungen über die Länge von Nicolajew gaben mir die von Herrn Professor *Knorre* in den Astr. Nachr. Nr. 148 bekannt gemachten Beobachtungen; ich berechnete dieselben, wo ich correspondirende fand, in der Absicht, ein noch genaueres Resultat über jene Länge zu erhalten. Da Herr Prof. *Knorre* bei einigen früher von mir in den A. N. Nr. 112 berechneten Beobachtungen die Lesart verbessert hat, so lasse ich die wiederholte Berechnung derselben hier vorangehen.

12. Bedeckung von P. VIII. 195. 1821. 10 April. (Durch einen Druckfehler steht A. N. Nr. 112. S. 261. P. VIII. 95.)

		Mittl. Zeit.	Conjunction.
		h ′ ″	h ′ ″
Nicolajew	E.	11 17 25,26	11 2 28,31 + 0,153 x
Prag (K. Sternw.)	E.	9 46 53,08	9 52 15,62 — 0,509 x
Prag (*Hall.*)	E.	9 46 58,03	9 52 18,87 — 0,509 x

Die Länge von Nicolajew ist hiernach, mit Wien verglichen, (A. N. Nr. 112) $= 1^h\,58'\,31'',67 + 0,685\,x$, mit Copenhagen ... $34'',71 + 0,382\,x$, mit Prag (K. Sternwarte) ... $33'',09 + 0,662\,x$, mit Preg (Herrn Prof. *Hallaschka's* Wohnung) ... $32'',34 + 0,662\,x$, Mittel $= 1^h\,58'\,33'',0$.

13. Bedeckung von η Steinbock. 1821. 12 August. (mit Verbesserung des Austritts.)

		h ′ ″	h ′ ″
Nicolajew.	E.	10 49 51,83	11 1 11,38 + 0,774 x
	A.	12 4 28,58	11 1 34,78 + 0,059 x

Da der Austritt doch als zweifelhaft bezeichnet ist, so kann auch x nicht genau bestimmt werden; sicherer ergibt sich also die Länge, wie A. N. Nr. 112 aus den bloſsen Eintritten.

Die nun folgenden neu berechneten Beobachtungen, welche A. N. Nr. 148 mitgetheilt werden, verbinde ich mit den früher in Nr. 112 berechneten durch fortlaufende Nummern.

14. Bedeckung von P. VII. 182. 1821. 6 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

(Diese Beobachtung findet sich schon Astr. Nachr. Nr. 9. S. 136.)

		h ′ ″	h ′ ″
Wien	E.	10 50 50,20	10 2 24,30 — 5,649 x
Dorpat	E.	11 4 25,29	10 43 56,07 — 1,833 x
Nicolajew	E.	11 42 52,04	11 5 0,53 — 2,390 x

Hieraus: Länge durch Wien $1^h\,58'\,46'',63 + 3,259\,x$, durch Dorpat ... $36'',46 - 0,557\,x$. Die letztere Bestimmung verdient wegen des kleineren Factors von x den Vorzug.

15. Bedeckung von 136 Stier. 1822. 1 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Speier	E.	6 48 44,34	7 20 12,00 — 0,143 x
Göttingen	E.	6 57 38,90	7 26 6,73 + 0,306 x
Prag (*Hall.*)	E.	7 22 15,04	7 44 8,90 — 0,055 x
Wien	E.	7 33 51,10	7 51 59,77 — 0,236 x
Nicolajew	E.	9 1 25,54	8 54 19,05 — 0,113 x
	A.	10 13 18,33	8 54 33,20 — 0,467 x

Der Werth von x läſst sich bei der geringen Gröſse der Factoren durch Nicolajew nicht sicher bestimmen: man erhält demnach die Länge durch Speier $= 1^h\,58'\,32'',02 + 0,030\,x$, durch Göttingen .. $37''32 - 0,439\,x$, durch Prag .. $33''05 - 0,058\,x$, durch Wien .. $29'',68 + 0,123\,x$. Mittel: $1^h\,58'\,33'',017$.

16. Bedeckung von P. V. 279. 1822. 1 März.

		h ′ ″	h ′ ″
Nicolajew	E.	11 52 14,38	11 7 33,90 + 1,374 x

Meine Berechnungen dieser an mehreren Orten beobachteten Bedeckung stehen in den A. N. Nr. 80. S. 132: nach denselben ist die Länge durch Wien $1^h\,58'\,51''62 + 0,796\,x$, durch Prag .. $52'',01 + 0,684\,x$. Mittel: $1^h\,58'\,51'',82$; eine von den übrigen zu stark abweichende und daher unsichere Bestimmung.

(Der Beschufs folgt.)

Inhalt.

Altona im Mai 1829. (Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E

ZU

№. 159. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Fortsetzung der von Herrn *Petersen* am Meridiankreise in Altona bestimmten Sterne.

(Siehe A. N. Nr. 149.)

1828.	Namen d. Sterne	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Sept. 20	21 Sagittarii	6	18 15 9,48	3	−20 37 23,29
	B. 2118 P. 58				
Sept. 22	Sagittar.	6	18 21 24,54	4	−18 30 31,54
	B. 2132 P. 92				
Sept. 23	Clp.-Sob.	7	18 27 55,17	6	−17 21 54,33
	B. 2151 P. 128				
Juli 24		7.8	18 37 43,72	6	−20 27 ——
Sept. 20			43,12	6	1,64
— 22			42,90	5	——
— 23			42,90	6	——
— 28			42,86:	6	26 56 29:.
Oct. 3			43,01	3	——
Juli 24	29 Sagittarii	6	18 39 31,34	6	——
— 25	B. 2174 P. 185		31,36	6	——
Sept. 18			30,84	6	−20 30 30,34
— 20			30,80	6	——
— 22			30,75	6	——
— 23			30,66	3	——
— 27			30,78	6	29,36
— 28			30,69	5	——
Oct. 3			30,66	3	——
— 7			30,52	6	30,77
Sept. 18		7.8	18 40 50,89	4	——
— 20			50,86	3	——
— 22			50,60	3	−20 28 56,68
— 28			50,62	4	——
Oct. 3			50,71	6	57,76
— 4			——		57,40
Sept. 18		7.8	18 40 57,18	1	——
— 20			57,33	2	——
— 22			56,97:	2	——
— 23			57,30	6	−20 29 15,11
— 28			57,04	3	——
Sept. 18	36 Sagittar. ξ^1	6	18 47 10,13	1	−20 52 9,56
— 22	B. 2185 P. 231		10,02:	2	10,86
— 23			10,23	6	9,74
— 27			10,28	6	10,33
Sept. 20	B. 2217 Sagitt.	6.7	18 58 13,52	6	−19 32 52,45
— 23			13,23	6	52,66
— 28			13,22	6	52,65

1828.	Nam. d. Sterne	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Sept. 18	Sagittarii	7	18 59 42,66	6	−20 3 46,65
— 22	B. 2221 P. 316		42,53	6	47,06
— 27			42,44	6	45,55
Sept. 18	43 Sagitt. d	5	19 7 37,33	6	−19 14 50,21
— 23	B. 2230 P. 35		37,32	6	——
— 26			37,24	4	——
— 28			37,19	5	——
Oct. 2			37,07	3	51,88
— 3			37,23	2	52,26
Sept. 23		7	19 8 10,03	2	——
— 26			10,31	4	−19 9 37,00
— 27			10,35	5	36,94
— 28			10,02	3	35,20
Sept. 22	Sagittarii	7	19 11 35,45	6	−19 32 39,87
— 23	B. 2246 P. 67		35,46	6	37,23
Sept. 30	45 Sagitt. ρ^2	5. 6	19 11 51,67:	6	——
Oct. 27	B. 2250 P. 70		51,37	6	−18 36 55,92
Juni 27	44 Sagitt. ρ^1	5	19 11 45,00	6	——
Juli 25	B. 2248 P. 69		45,28	6	——
Sept. 18			44,84	6	−18 9 32,12
Oct. 11			44,40	3	——
Oct. 7	46 Sagitt. υ	5. 6	19 11 55,28	5	−16 15 58,12
Nov. 6	B. 2251 P. 70		54,76	1	57,12:
Sept. 26		9.10	19 13 32,45	2	−18 10 21,53
Oct. 3			32,79	3	21,75
Oct. 4		9.10	19 14 17,13	2	−18 6 22,50
Sept. 23		6. 7	19 17 42,78	6	——
Oct. 2			42,54	6	——
— 11			42,47	6	−18 41 3,01
— 22			42,39	4	4,24
Sept. 20	B. 2270 Sag.	6	19 18 7,91	2	——
— 27	Z. 1294		7,81	4	——
— 30			7,72:.	3	−18 41 43,02
Oct. 2			7,70	1	41,93
Sept. 20		7 . 8	19 20 12,14	4	——
— 23			11,85	6	−18 35 13,42
— 28			11,91	6	11,88

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR. h ′ ″	Fäd.	Scheinb. Decl. ° ′ ″
Sept. 20		7. 8	19 20 44,13	4	——
— 23			44,20	1	——
— 26			44,01	6	—18 40 11,18
— 27			44,18	3	——
— 28			44,05	2	——
Oct. 2			43,85	6	10,56
Oct. 7		8	19 24 57,71	5	——
— 11			57,92	4	—19 7 47,60
Sept. 20	Sagittar.	7	19 26 27,57	3	—19 13 13,09
Oct. 7	B. 2291 P. 176		27,10	3	16,31
— 11			27,14	5	——
— 22			27,02	6	15,59
— 27			26,95	6	——
Sept. 20		9	19 26 50,98	2	——
— 26			51,06	6	—19 9 11,18
— 28			50,90	6	11,83
Sept. 23	Sagittar.	7	19 27 7,50	4	—18 36 3,46
— 27	B. 2293 P. 180		7,38	1	5,11
Oct. 2			7,33	6	4,16
Sept. 18	Sagittar. e′	5. 6	19 30 55,26	6	—16 40 32,33
Oct. 27	B. 2302 P. 214		54,58:.	5	30,39
— 29			54,53	6	31,14
Oct. 3		9	19 30 57,23	6	—16 39 59,11
— 4			57,11	6	58,21
— 22			56,76	5	58,52
Juni 28	55 Sagitt. e²	5	19 32 43,99	6	——
Sept. 22	B. 2308 P. 222		43,82	5	—16 30 54,22
Oct. 3			43,64	4	——
Nov. 5			43,07	6	56,50
Oct. 7	Sagittar.	6	19 33 47,47	4	—15 51 23,74
Nov. 4	B. 2310 P. 230		47,19	6	24,75
— 6			47,20:	6	——
Oct. 3		10. 11	19 46 ——		—15 50 47,91
— 4			13,58	5	47,98
Oct. 2		9	19 47 52,53	6	—15 54 4,35
— 3			52,44	3	——
— 4			52,42	6	——
— 7			52,45	2	4,67
Juni 28	61 Sagittar. g	6	19 48 14,76	6	——
Juli 25	B. 2343 P. 329		15,00	6	——
Sept. 18			14,71	5	—15 56 8,55
Oct. 7			14,43	6	——
— 22			14,20	6	10,96
Sept. 20		8	19 56 45,61	4	—15 23 8,72
— 28			45,53	6	8,41
Sept. 17	Capricorni	7	19 58 49,96	4	—15 30 47,63
— 18	B. 2367 P. 404		49,98	6	47,39
— 20			49,94	6	——
— 28			49,75	6	——
Sept. 17		8	20 9 56,17	4	—13 19 48,47
Oct. 3			55,83:.	2	47,07
— 4			55,85	6	48,18

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR. h ′ ″	Fäd.	Scheinb. Decl. ° ′ ″
Sept. 17	8 Capricorni ν	5	20 11 10,49	4	——
— 20	B. 2396 P. 81		10,43	6	—13 17 18,66
Oct. 2			10,27	6	20,38
— 3			10,32	2	——
— 4			10,08	3	——
Oct. 3		9. 10	20 22 21,16	3	—14 20 35,48
— 4			21,04	6	37,02
Oct. 22		9. 10	20 23 14,28	5	—14 16 44,37
— 23			14,21	6	43,57
Sept. 20	Capricorni	7	20 24 40,25	6	—14 18 1,09
— 30	B. 2414 P. 174		40,08	6	1,70
Oct. 2			40,14	6	——
— 4			40,02	6	——
— 22			39,80	5	——
Sept. 25	13 Capric. τ¹	6	20 27 45,63	5	—15 43 53,83
Oct. 2	B. 2424 P. 209		45,41	6	52,56
— 23			44,91	3	54,18
Oct. 3	14 Capric. τ²	6	20 29 42,15	1	——
— 27	B. 2430 P. 225		41,72	6	—15 32 55,12
Nov. 4			41,57	6	49,78
— 13			41,31	2	——
Oct. 3		8	20 29 58,61	6	—15 34 8,62
— 27			58,33	1	——
Nov. 5			58,01	6	10,20
Sept. 23	Capric. p	6. 7	20 41 15,92	3	—13 10 13,71
Oct. 2	B. 2461 P. 325		15,82	3	15,60
— 22			15,51	3	16,28
— 23			15,54	6	16,28
Sept. 20	Aquarii	7	20 42 39,31	5	—12 4 18,86
— 25	B. 2467 P. 337		39,34:	5	18,38
— 30			39,15	6	18,30
Oct. 27			38,64	4	——
Sept. 20	Aquarii	6	20 43 44,08	3	——
Oct. 3	B. 2471 P. 351		44,02	3	—12 12 44,43
— 27			43,68	6	45,37
Sept. 20	13 Aquarii ν	5	21 0 16,64	6	—12 3 25,08
— 30	B. 2508 P. 485		16,51	6	25,47
Sept. 16		8. 9	21 5 42,15	4	—15 49 39,58
— 25			42,27:	3	39,47:
Oct. 11			42,03	5	39,20
— 22			41,65	5	40,64
— 23			41,90	2	——
Sept. 16	29 Capr. S¹	5	21 6 16,61	4	——
— 30	B. 2516 P. 37		16,43:.	4	—15 52 31,83
Oct. 11			16,43	2	——
— 22			16,13	2	——
— 23			16,30	6	32,97
Sept. 20	B. 2529 Aquar.	7	21 12 48,07	6	——
— 30			47,82:	5	—10 2 46,66
Oct. 22			47,55	6	48,85
Sept. 25	17 Aquar. y¹	6	21 13 46,18	3	—10 2 29,26
— 30	B. 2531 P. 92		46,10	3	——
Oct. 23			45,82	6	29,58

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Sept.16	18 Aquarii A	6	21 14 50,68	6	—13 36 20,56
Oct. 11	B.2538 P.104		50,50	6	18,97
Sept.20	19 Aquar. y^2	6	21 16 1,63	2	—10 28 12,52
	B.2540 P.110				
Sept.16			21 24 14,67	6	—14 12 5,10
— 30			14,43	6	3,57
Oct. 23			14,05	6	—
Sept.16		7	21 24 56,89	2	—
— 30			56,96:.	3	—
Oct. 11			56,66	6	—14 14 15,54
— 22			56,47	6	—
— 23			56,52	3	—
Sept.16		8. 9	21 27 24,72	6	—
Oct. 22			24,29	6	—14 13 5,12
— 23			24,43:	4	2,83:
Sept.16		7	21 28 56,36	5	—
— 30			56,37	2	—14 17 48,53
Oct. 11			56,14	5	—
— 22			56,00	5 .	—
— 23			55,65	3	—
Nov. 4			55,81	6	50,10
Sept.30	46 Capric. c^1	6	21 35 53,16	5	— 9 51 43,48
Oct. 22	B.2579 P.258		52,72	1	—
Oct. 22		7	21 35 47,52	6	— 9 49 0,17
— 23			47,65	6	0,00
Juli 11	48 Capric. λ	5. 6	21 37 19,29	6	—12 8 59,79
Sept.16	B.2585 P.270		19,77	6	55,29
— 25			19,77	6	55,02
Sept.20	11 Pegasi	5. 6	21 37 39,70	4	— 8 47 17,55
Oct. 11	B.2589 P.282		39,50	5	21,15
Oct. 11		8	21 37 46,04	1	—
Nov. 4			45,51::	5	— 8 43 13,77:
Sept.16		8	21 49 36,61	1	— 9 17 9,57
Oct. 22			35,86	2	—
Sept.16	36 Aquar.	7	22 1 24,76::	2	—11 39 26,63
Oct. 2	B.2629 P.414		24,38	6	26,59
— 11			24,36	6	26,95
Sept.20	43 Aquar. θ	4. 5	22 7 48,83	6	— 8 37 47,30:
Oct. 2	B.2655 P.44		48,70	6	—
— 22			48,49	6	—
— 23			48,51	6	52,31
Sept.25	Aquarii	6	22 7 51,18	6	— 9 53 15,47
Oct. 11	B.2656 P.46		50,82	6	15,81
Sept.27	44 Aquar.	6, 7	22 8 11,04:	6	— 6 14 9,13
Nov. 4	B.2657 P.48		10,63	6	11,88
Oct. 2		10	22 10 8,86	6	— 8 38 59,56
— 22			8,63	6	59,46
Oct. 2	46 Aquar. ρ	6	22 11 12,12	3	—
— 22	B.2661 P.63		11,91	4	—
— 23			11,72	2	— 8 40 31,94
Sept.16	Aquarii	7	22 14 34,21	6	— 8 3 19,01
— 18	B.2669 P.81		34,26	4	15,87
Oct. 11	51 Aquar. G	6	22 15 12,63	6	— 5 41 51,08
Nov. 4	B.2671 P.85		12,28	6	51,59
Oct. 4		11.12	22 20 18,90	4	—12 16 57,08
Oct. 2		11	22 20 37,12	3	—12 23 37,00
— 22			36,84	3	34,99
— 23			36,84	1	33,96
Oct. 2		11	22 20 41,80	3	—12 23 37,00
— 22			—		34,99
— 23			41,76	3	33,96
Aug.24	63 Aquar. x	6	22 28 54,46	4	—
— 25	B.2701 P.166		54,37	6	—
Sept.16			54,35	6	— 5 6 21,39
— 18			54,53	6	20,54
— 25			54,48	3	19,98
Sept.25	67 Aqar. N	6	22 34 18,91	6	— 7 51 14,98
Oct. 2	B.2714 P.202		18,81	6	15,23
— 4			18,66	5	—
— 11			18,63	6	—
— 21			18,51	6	13,90
— 22			18,53	4	—
Sept.25		8	22 35 58,99	6	—
Oct. 2			58,81	6	—
— 4			58,72	6	— 7 47 50,45
— 11			58,77	4	—
— 22			58,35	6	52,25
— 23			58,70	5	50,92
Sept.18		7. 8	22 41 19,05	6	—
Oct. 4			18,59	1	— 8 21 37,49
— 21			18,98	5	39,66
— 22			18,77	4	—
— 23			18,86	3	40,46
Sept.16	73 Aquar. λ	4	22 43 41,96	6	— 8 29 9,48
— 18	B.2730 P.235		41,96	6	11,32
— 25			42,05	6	—
Oct. 4			41,89	6	—
Sept.18		7. 8	22 46 14,73	6	—
— 25			14,82	6	— 8 26 46,25
Oct. 2			14,56	6	47,57
Oct. 22	Aquar. M^1	7	22 46 18,96	6	— 5 53 42,97
— 23	B.2739 P.250		19,27	4	43,50
Sept.25		8. 9	22 53 17,53	5	— 8 38 19,79
Oct. 2			17,37	3	21,43
Sept.25	83 Aquar. h^1	6. 7	22 56 15,23	4	—
Oct. 2	B.2754 P.289		14,96	3	—
Nov. 4			14,67	5	— 8 36 52,29
Sept.25		8	22 56 25,11	3	—
— 30			25,12	5	— 8 40 27,93
Oct. 2			24,96	4	—
Oct. 22	15 Piscium	7	23 26 44,74	6	+ 0 22 15,41
Nov. 4	B.2815 P.127		44,57	6	13,17

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			h ′ ″		° ′ ″
Juli 29	18 Piscium λ	5	23 33 19,45	6	—
Sept. 23	B. 2829 P. 158		19,95	4	+ 0 50 27,78
— 25			20,10	6	26,55:.
— 26			20,11:	6	31,02:.
Oct. 21			20,03	6	28,14
Sept. 26	21 Piscium	6	23 40 42,96:.	6	+ 0 7 42,47
Oct. 2	B. 2845 P. 197		43,08	6	42,65
— 21			42,97	4	42,28
Sept. 23	25 Piscium	6. 7	23 44 20,26	6	+ 1 8 28,76
— 25	B. 2858 P. 219		20,14	3	28,03
Oct. 20			20,20	6	29,40
Juli 29	Piscium	6. 7	23 56 17,74	6	—
Sept. 25	B. 2876 P. 270		18,63	6	— 1 27 6,37
Oct. 2			18,68	6	6,45

Petersen.

Ueber die Länge von Nikolajew.

(Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 158.)

17. **Bedeckung von drei kleinen Sternen im Fuhrmann.** 1822. 1 März.

Diese Sterne, die ich mit a, b, c bezeichne, kommen in der Hist. cél. vor unter der Zenithdistanz: 21° 9′ 35″; 21° 33′ 7″ und 21° 34′ 25″. Auf 1800 ist die mittlere Rectascension von a = 85° 46′ 27″,4, die Decl. + 27° 39′ 55″,2, ebenso für b = 86° 8′ 23″,2 und + 27° 16′ 22″,4, für c = 86° 53′ 33″,0 und + 27° 14′ 52″,9.

Stern a.

		Mittl. Zeit.	Conjunction.
		h ′ ″	h ′ ″
Seeberg	E.	8 21 29,50	8 23 37,43 + 1,108 x
Wien	E.	8 51 58,80	8 46 9,13 + 0,853 x
Nicolajew	E.	10 20 53,98	9 48 41,28 + 1,541 x

Daraus: Länge durch Seeberg 1h 58′ 38″,65 + 0,432 x, durch Wien .. 42″,55 + 0″,687 x, Mittel: 1h 58′ 40″,60.

Stern b.

		h ′ ″	h ′ ″
Speier	E.	9 51 49,47	8 47 4,40 + 1,569 x
Wien	E.	9 46 20,00	9 18 33,91 — 2,417 x
Nicolajew	E.	10 58 32,39	10 20 56,41 — 1,328 x

Durch Speier ergibt sich die Länge 1h 58′ 17″,01 — 2,897 x, durch Wien .. 32″,90 + 1,089 x: letztere Bestimmung ist die zuverlässigere.

Stern c.

		h ′ ″	h ′ ″
Prag (*Hall.*)	E.	10 51 3,20	10 20 23,98 — 1,062 x
Wien	E.	11 3 36,00	10 28 11,25 — 1,170 x
Nicolajew	E.	12 12 25,36	11 30 39,24 — 0,549 x

Die Länge durch Prag 1h 58′ 38″,16 + 0,513 x, durch Wien .. 38″,39 + 0,621 x. Mittel: 1h 58′ 38″,27.

18. **Bedeckung von 39 und 40 Zwill.** 1822. 2 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
39 Zw. Nicolajew	E.	10 39 44,83	10 28 1,04 + 0,200 x
40 — ———	E.	11 2 32,78	10 44 55,66 — 0,530 x

Andere Beobachtungen dieser Bedeckung, die ich Astron. Nachr. Nr. 75. S. 33 berechnet habe, geben die Länge von Nicolajew: 1. durch 39 Zwillinge, verglichen mit Wien 1h 58′ 34″,36 + 0,425 x, mit Prag (K. Stw.) .. 36″,68 + 0,299 x, mit Prag (*Hall.*) .. 37″,10 + 0,299 x, mit Speier .. 37″,90 + 0,508 x, mit Marseille .. 36″,78 + 0,318 x. Mittel = 1h 58′ 36″,56. 2. Durch 40 Zwill., verglichen mit Wien 1h 58′ 35″,97 + 0,574 x, mit Prag (K. Sternw.) .. 35″,60 + 0,420 x, mit Prag (*Hall.*) .. 36″,60 + 0,420 x, mit Speier .. 37″,46 + 0,467 x, mit Seeberg .. 37″,87 + 0,450 x. Mittel = 1h 58′ 36″,70.

19. **Bedeckung von 69 Löwe.** 1823. 18 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Speier	E.	9 40 36,24	9 59 19,44 — 1,082 x
Kremsmünster	E.	10 10 4,60	10 22 4,14 — 0,878 x
Königsberg	E.	10 27 47,35	10 47 29,83 — 0,456 x
Nicolajew	E.	11 35 10,60	11 33 30,57 — 0,382 x
	A.	12 36 37,80	11 33 27,07 — 0,023 x

Noch andere Beobachtungen sind Astr. Nachr. Nr. 56 von mir berechnet. Der Werth von x kann durch den Ein- und Austritt in Nicolajew nicht genau gefunden werden, da die Factoren von x zu klein, und der Austritt zweifelhaft ist. Mittelst der Eintritte ergibt sich die Länge durch Prag 1h 58′ 36″,17 + 0,403 x, durch Kremsm. .. 37″,23 + 0,496 x, durch Speier .. 36″,13 + 0,700 x, durch Lübeck .. 34″,39 + 0,410 x, durch Königsberg .. 39″,94 + 0,074 x. Mittel: 1h 58′ 36″,02.

20. **Bedeckung von π Scorpion.** 1823. 20 Jun. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Nicolajew	E.	12 42 58,34	12 34 27,04 — 2,324 x

Aus andern A. N. Nr. 80. S. 133 berechneten Beobachtungen ergibt sich die Länge durch Wien 1h 58′ 37″,20 — 0,565 x, durch Altona .. 35″,98 — 0,772 x. Mittel: 1h 58′ 36″,59.

21. Bedeckung der Alcyone. 1823. 4 Jul. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Nicolajew	E.	15^h 18′ 57″,26	16^h 29′ 24″,05 + 1,555 x

Andere Beobachtungen sind von mir berechnet A. N. Nr. 120 S. 452. Werden die Conjunctionen durch x = — 5″,4 verbessert, so ergibt sich durch Vergleichung mit Neapel (Miradois) die Länge 1^h 58′ 37″,64. Ich übergehe die gleichfalls in Nicolajew beobachteten Eintritte des Atlas und der Plejone, da bei jener zwei Beobachter um 9″,5, bei dieser um 3″,2 voneinander abweichen; bei dem Eintritt der Alcyone stimmen drei Beobachter innerhalb einer halben Secunde überein.

22. Bedeckung eines Sterns in den Zwillingen. 1823. 3 Aug. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Nach der Hist. céleste S. 145 ist für 1800 des Sterns Rectascension 96° 48′ 51″,7 und Declination + 24° 45′ 24″,3.

Speier	E.	14^h 26′ 43″,19	15^h 49′ 30″,30 + 1,677 x
	A.	15 2 37,41	15 49 28,36 — 1,496 x
Nicolajew	E.	15 47 40,67	17 23 40,81 + 0,375 x

Ein- und Austritt in Speier gibt x = — 0″,61, daher Länge durch Speier 1^h 58′ 36″,53.

23. Bedeckung eines Sterns der Zwillinge. 1824. 3 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. céleste S. 272 ist für 1800 des Sterns A. R. 102° 13′ 21″,1. Decl. + 22° 16′ 51″,3.

Prag (*Hall.*)	E.	8^h 45′ 2″,70	7^h 23′ 29″,20 — 0,573 x
Nicolajew	E.	10 0 0,33	8 33 34,05 — 1,042 x

Bei Prag las ich: Eintritt 8^h 48′ 23″,95 wahre Zeit, statt 8^h 45′ 23″,95, wie A. N. Nr. 65. S. 287 steht: damit wäre die Länge 1^h 58′ 27″,75 — 0,469 x; eine unzuverlässige Bestimmung.

24. Bedeckung von P. XVI. 273. 1827. 26 September. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nicolajew	E.	8^h 29′ 44″,33	8^h 5′ 58″,50 — 0,688 x

Die von mir A. N. Nr. 137. S. 361 berechneten Beobachtungen geben die Länge durch Kremsmünster 1^h 58′ 34″,55 — 0,492 x, oder auf den Meridian der vorhergehenden Beobachtungen reducirt, 1^h 58′ 37″,97 — 0,492 x. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dafs an dem eben angeführten Orte der A. N. Nr. 137 meine Berechnung des Werths von x für die Bedeckung am 30 Sept. 1827 irrig ist. Aus den Altonaer Mondsbeobachtungen desselben Tages hatte ich zwar die Verbesserungen der Rectascension und Declination des Monds richtig bestimmt, aber dieselben unrichtig auf Länge und Breite des Monds reducirt; die Breitenverbesserung x sollte — 6″,69 heifsen statt + 0″,63: mit dem Werthe — 6″,69 stimmen die Beobachtungen mit den bekannten Längen von Kremsmünster und Altona nahe überein.

Zur Uebersicht der einzelnen Resultate stelle ich theils die früher erhaltenen, theils die oben neuberechneten Längen zusammen.

1.	1^h 58′ 33″,00	15.	1^h 58′ 33″,02
2.	36,67	16.	51,82+
3.	38,39	17 a	40,60
4.	40,30	b.	32,90
5.	31,74	c.	38,27
6.	40,11	18 a.	36,56
7.	37,02	b.	36,70
8.	40,08	19.	36,04
9.	39,75	20.	36,59
10.	49,58+	21.	37,64
11.	40,33	22.	36,53
12.	37,72	23.	27,75+
13.	34,66	24.	37,97
14.	36,46		

Wenn man blos die offenbar verwerflichen, und von allen übrigen sich auffallend weit entfernenden Nr. 10, 16 und 23 ausschliefst, so ist das Mittel aus der Bedeckung von 24 Sternen = 1^h 58′ 37″,05: von diesen 24 Bestimmungen stimmen 20 innerhalb drei Secunden, die übrigen bis auf vier Secunden mit dem Mittel überein. Aus der Hälfte von Beobachtungen hatte ich früher 1^h 58′ 39″1 gefunden. Obige Länge 1^h 58′ 37″05 gilt indefs von dem Orte, wo 1821 - 1825 beobachtet wurde, der Wohnung des Herrn Admiral *Greig*, der selbst auch an den Beobachtungen Antheil hat. Da die neue Sternwarte 3″,42 in Zeit westlicher liegt, so ist demnach die Länge der neuen Sternwarte in Nicolajew = 1^h 58′ 33″,6 in Zeit von Paris, ein Resultat, das bis auf wenige Secunden sicher seyn möchte.

Stuttgart. 2 April 1829.

Wurm.

Verzeichniſs der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* et *Fraunhofer*, ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München für nachstehende Preise verfertigt werden.

Alle in diesem Preis-Courant angesetzte Dimensionen sind im zwölftheiligen Pariser Maſse, und die Preise, franco München, ohne Emballage, in Gulden und Kreuzern im 24 fl. Fuſse, zu verstehen.

fl. kr.

1. **Heliometer** mit messingener Säule und drei Füſsen, parallactisch montirt, mit zwei Libellen, Stunden- und Declinations-Kreis von 4,6 Zollen im Durchmesser, beide mit silbernem Limbus, durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131maliger Vergröſserung, und zwei Sonnengläser. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich von allen bisherigen verschieden, er repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinations-Unterschiede, ist in jeder Lage vollkommen balancirt, und gibt vermittels der Micrometer-Schraube eine halbe Secunde ohne Repetition an . . . . 1850 —

2. **Cometensucher** mit hölzernem Rohre, messingener Säule und drei Füſsen, parallactisch montirt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3,6 Zollen im Durchmesser, beide von fünf zu fünf Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und zwei astronomische Oculare von 10 und 15maliger Vergröſserung. Das Feld hat 6 Grade . 490 —

3. **Cometensucher** mit hölzernem Rohre, ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und ein astronomisches Ocular von 10maliger Vergröſserung. Das Feld hat 6 Grade . . . . 88 —

   Auf Verlangen wird hierzu auch noch eine 15malige Vergröſserung geliefert . . . . 11 —

4. **Groſser achromatischer Refractor** von 9 Fuſs 2 Zoll Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, parallactisch montirt, mit eingetheiltem Stunden-Kreis und Declinations-Quadranten. Das Rohr hat einen astronomischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage balancirt, folgt durch eine Uhr mit einem Centrifugal-Pendel der Bewegung der Sterne, und hat 6 astronomische Oculare von 62, 93, 140, 210, 320 und 470maliger Vergröſserung, nebst einem repetirenden Lampen-Micrometer mit drei besondern Ocularen etc.

   Auſser diesen neunfüſsigen Refractoren sind noch einige von 14 Fuſs Brennweite und 8,5 Pariser Zoll Oeffnung in Arbeit. Bei Bestellungen solcher gröſserer Instrumente wird man sich über den Preis vereinigen.

fl. kr.

5. **Tubus** mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füſse und Rohr von Mahagony-Holz, mit Horizontal-Kreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergröſserung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher . . . . 1500 —

6. **Tubus** mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füſse und Rohr von Mahagony-Holz, zwey gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergröſserung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher . . . . 1280 —

7. **Tubus** mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füſse und Rohr von Mahagony-Holz, zwey gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 48 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische von 54, 80, 120 180 und 270maliger Vergröſserung, einen Kreis-Micrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser . . . . 1040 —

8. **Tubus** mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füſse und Rohr von Mahagony-Holz, zwei gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergröſserung, einen Kreis-Micrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser . . . . 870 —

9. **Tubus** von 5 Fuſs 4 Zoll Länge mit hölzerner Röhre, messingenem Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 60 und 90, und fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergröſserung mit zwei Sonnengläsern. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten . . . . . 692 —

10. **Tubus** von 4 Fuſs 10 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung.

fl. kr.

Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 57 und 80, und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216maliger Vergröſserung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten . . . . 422 —

11. Tubus von 4 Fuſs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126maliger Vergröſserung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten . . . . 330 —

12. Tubus von 3 Fuſs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90maliger Vergröſserung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten . . . . 220 —

13. Tubus von 3 Fuſs 4 Zoll Länge, mit Ausnahme der feinen Vertical-Bewegung, in allen Stücken dem vorhergehenden Nr. 12 gleich . . . . 190 —

14. Tubus von 2 Fuſs 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 28, und zwei astronomische von 40 und 60maliger Vergröſserung, nebst einem Sonnenglas und polirtem Kasten . . . 117 —

15. Fernrohr von 4 Fuſs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 55 und zwei astronomischen von 84 und 126maliger Vergröſserung, ein Sonnenglas und Kasten . . . . 160 —

16. Fernrohr von 3 Fuſs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 40, und zwei astronomischen von 60 und 90maliger Vergröſserung, ein Sonnenglas und Kasten . . . . 94 —

17. Seefernrohr von 4 Fuſs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien Oeffnung, mit einer irdischen Ocularröhre von 55maliger Vergröſserung, nebst Kasten . . . . . 97 —

18. Seefernrohr von 3 Fuſs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 30 Zoll Brennweite und 23,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 40maliger Vergröſserung und Kasten . . . . 68 —

19. Seefernrohr von 2 Fuſs 3 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre und Futteral . . . . 38 —

20. Seefernrohr von 1 Fuſs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre und Futteral . . . . 31 —

21. Marinefernrohr von 2 Fuſs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objective von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung und einer irdischen Ocularröhre . . . . 54 —

22. Marinefernrohr, wie das vorhergehende Nr. 21, mit verstellbarem Oculare, um die Vergröſserung zu verändern . . . . 57 —

23. Zugfernrohr von 2 Fuſs 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung und Futteral von Maroquin 45 —

24. Zugfernrohr von 1 Fuſs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin . . . . 34 —

25. Zugfernrohr von 1 Fuſs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 12 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin . . . . 26 —

26. Groſses zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Maaſse auf 0,00001 Zolle genau messen zu können; mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergröſserung. Die Vergröſserungen der Flächen sind bei dem einfachen Ocular 256, 441, 1024, 2809, 5476, 10000, und beim doppelten Ocular 576, 992, 2304, 6320, 12321, 22500. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten 560 —

27. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen, nebst Kästchen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900, 2500, 5620 u. 12100mal vergröſsert . . . . 130 —

28. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst Kästchen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900 und 2500mal vergröſsert 61 —

29. Reise-Microscop mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stielloupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingenen Hülse . . . 52 —

fl. kr.

30. **Zusammengesetzte Loupen** von drei verschiedenen Vergröſserungen, in messingener Röhre gefaſst, ein Stück . . . . 5 —
31. **Einfache Loupe**, in messingenen Ring gefaſst . 2 30
32. **Einfache Loupe**, in messingenes Röhrchen gefaſst 1 30
33. **Einfache Loupe**, wie die vorhergehende Nr. 32, nur etwas kleiner 1 24
34. **Camera lucida**, mit Fassung zum Anschrauben am Tisch, mit vier Augengläsern für Kurz- und Weitsichtige . . . . 40 —
35. **Camera lucida**, wie die vorhergehende Nr. 34 mit zwei Augengläsern . . . . 33 —
36. **Heliostat** mit Uhrwerk, Stunden- und Declinations-Bogen etc. . . . . 450 —
37. **Apparat** zur Beobachtung der neuen physisch-optischen Experimente in Bezug auf die neuen Entdeckungen *Fraunhofer's* über Brechung, Farbenzerstreuung, Beugung des Lichtes, Hervorbringung der Farbenspectra etc. . . . . 350 —
38. **Heliotrop** zum Behuf geodätischer Messungen . . 450 —
39. **Licht-Polarisirungs-Apparat** . . . . . 77 —
40. **Repetirende Filar-Micrometer** mit und ohne Lampen und Positionskreisen.
    Der Preis wird nach Verhältniſs der Gröſse bestimmt.
41. **Kreis-Micrometer** mit doppeltem Stahlringe . 37 —
42. **Kreis-Micrometer** mit einfachem Stahlringe . 23 —
43. **Prismen von Crown- und Flintglas**, einfache und zusammengesetzte, von verschiedener Gröſse, zu . . . . 6, 10, 20 —
44. **Plan- und Parallel-Spiegel** in runder Form.
45. **Oculare**, irdische und astronomische, auch bloſse Ocular-Linsen.
46. **Libellen**.
    Diese drei unter No. 44, 45 und 46 bemerkten Gegenstände werden nur auf Bestellungen verfertigt und deren Preis nach Maſsgabe ihrer Dimensionen bestimmt.
47. **Achromatische Objective**.
    Zur Bequemlichkeit für Künstler, welche sich mit Verfertigung astronomischer Instrumente beschäftigen, hat sich das optische Institut entschlossen, einzelne Objective, blos in einem Ring gefaſst, zu verkaufen.
    Die Oeffnungen sind in Linien des zwölftheiligen Pariser Maaſses angegeben, und die Breite des Fassungsringes nicht mitgerechnet; der ganze Durchmesser der Objective wird also um einige Linien gröſser als der hier bezeichnete seyn.

	fl.	kr.
Oeffnung 12 Linien	13	—
—— 14 ——	15	—
—— 16 ——	18	—
—— 18 ——	21	—
—— 21 ——	28	—
—— 24 ——	44	—
—— 27 ——	63	—
—— 30 ——	87	—
—— 33 ——	116	—
—— 36 ——	150	—
—— 39 ——	191	—
—— 42 ——	238	—
—— 45 ——	293	—
—— 48 ——	356	—
—— 51 ——	427	—
—— 54 ——	506	—
—— 57 ——	595	—
—— 60 ——	694	—
—— 63 ——	804	—
—— 66 ——	924	—
—— 72 ——	1200	—

Auſser obigen rein optischen Gegenständen liefert das optische Institut auch noch:

Astronomische Pendeluhren nach einer neuen Construction im Echeppement mit Compensationspendel und gestochenem Zifferblatt
einen Monat lang gehend . . . . 350 —
acht Tage lang gehend . . . . 328 —

Pendeluhren mit gewöhnlichem Anker-Echeppement, hölzerner Pendelstange und gestochenem Zifferblatt
einen Monat lang gehend . . . . 132 —
acht Tage lang gehend . . . . 110 —

Reise-Pendeluhren mit Compensationspendel, Gewichten, gestochenem Zifferblatt und Kasten
einen Monat lang gehend . . . . 297 —
acht Tage lang gehend . . . . 275 —

Secunden-Zähler mit hölzernem halben Secunden-Pendel, drei Stunden lang gehend . . . . 88 —

Tertien-Zähler mit kreisförmig schwingenden Pendel, drei Stunden lang gehend . . . . 88 —

Schritt-Zähler in Taschenuhr-Form 16 30

Auf Verlangen werden lithographirte perspectivische Zeichnungen in Groſs-Quart-Format von Nr. 1, 2, 4, 5, 26 und 34 gegen 40 kr. pr. Stück abgegeben.

München im December 1826.

Altona im Mai 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 160.

Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padova 1829. Aprile 22.

Distratto in molte occupazioni ho lasciato trascorrere lunghissimo tempo senza scriverle, per inviarle le osservazioni fatte in sul finire del decorso anno intorno alla Cometa a breve periodo del Sigr. *Encke*, la cui reapparizione ha posto un nuovo sigillo alla teoria di questo valentissimo Astronomo. Qui a tergo troverà le osservazioni originali che ho fatto in compagnia del mio Collega Sigr. *Carlo Conti*, giovane di molta abilità, e di liete speranze.

Dopo la pubblicaziona della mia Teorica degli stromenti ottici, il Sigr. *Roger* ha letto alla Società Astronomica di Londra una memoria, (a quanto pure interessantissima per la Scienza Ottica), cha io non conosco, che per l'estratto inserito nel V Volume dell' opera Periodica pubblicata in Vienna dai Signori *Ettingshausen*, e *Baumgartner* sotto il titolo: Zeitschrift für Physik und Mathematik (p. 120). Considerando il Sigr. *Roger*, che l'ostacolo principale nella costruzione degli objettivi acromatici per i grandi rifrattori consiste nella difficoltà di ottenere dalle fornaci dei pezzi grandi di Flintglas puro omogeneo, a scevro da fili, ed onde, valevole a produrre l'acromatismo congiunto immediatamente ad altra lente di Crown, ha avuto la felice idea di interporre fra quest' ultima, ed il suo foco, quando il fascio dei raggi luminosi è già ristretto in uno spazio più angusto, una lente di correzione composta di due minori lenti di Crown, a di Flint ridotte a contatto, le quale ritardando la convergenza dei raggi rossi, ed allontanando quella dei violacei produca nei raggi di media rifrangibilità l'effetto di un vetro piano, ed è chiaro che si produrranno immagini precise, se si dispongano le superficie della lente di correzione, a la sua distanza dalla maggiore lante objettiva in modo cha tutti i raggi eterogenei paralelli all' asse si riuniscano nel foco medio di quest' ultima. L'illustre Autore prescrive una regola semplice per determinare le distanza focali delle lenti di correzione; indi osserva che costruite queste secondo le dimensioni espresse dalla regola ad un di presso, si potranno distruggere i residui errori di rifrangibilità mediante un movimento micrometrico, in virtù di cui si possano congiuntamente le due minori lenti avvicinare od allontanare dalla prima; e si distruggeranno gli errori di figura mediante un piccolo movimento tendente a separare alcun poco le due lenti di correzione, senza che siavi bisogno come nell' ordinaria teoria di ritoccare le superficie dell' ultima lente.

La semplicità di questa costruzione ha destato in me la curiosità di calcolarne dietro la teoria le dimensioni in un' esempio numerico, ad oggetto di verificare anco il modo semplice che si prescrive per distruggere le aberrazioni residue sia di rifrangibilità, come anche di figura. Siccome però inquest' ultima parte sono giunto a risultati non troppo concordi con quanto si asserisce dal Chiarissimo Autore, così ho stimato opportuno di unirle qui i risultati del mio calcolo, dai quali anco più chiaramente apparirà in quali circonstanze, e sotto quali precauzioni si debba avere ricorso alla progettata lente di correzione.

Si consideri un sistema di tre lenti disposte intorno ad uno stesso asse, costruite dei vetri appellati Crown e Flint, dei quali gli indici medii di rifrazione siano rispettivamente m, m'; la prima e la seconda essendo di Crown, a convesse; la terza di Flint, e concava. Le loro distanze focali siano $p, q, r,$ ed assumasi $p = 1$; inoltre siano le distanze di riunione indicata rispettivamente da $a, \alpha; b, \beta; c, \gamma;$ la distanza della prima dalla seconda lente $= d$; la seconda a la terza si fingano a contatto. Dovendo la lente di correzione produrre nei raggi di media rifrangibilità l'effetto di un vetro piano, sarà $q + r = 0$, cio è $q = -r$. Non considerando, che i raggi paralelli all' asse, caso che ha luogo negli objettivi destinati alle osservazioni astronomiche, sarà $a = \infty$, $\alpha = p = 1$, $b = -(1-d)$, e ponendo per brevità $\zeta = \frac{dm'}{dm} \cdot \frac{m-1}{m'-1}$, l'equazione, che deva aver

luogo perchè si annulli l'aberrazione longitudinale di rifrangibilità, sarà

$$1 + \frac{b^2}{q}(1-\zeta) = 0;$$

dalla quale si avrà

$$q = b^2(\zeta - 1);$$
$$r = -b^2(\zeta - 1)$$

donde preso d, e quindi b ad arbitrio, si avranno le distanze focali della due lenti di correzione, ed è abbastanza palese che queste espressioni conducono alla regola data da *Roger*. Ottenuti b, q, r, si avranno tosto le altre distanze β, c, γ; giacchè sarà $\beta = \frac{bq}{b-q}$, ed essendo le lenti ultime a contatto sarà $c = -\beta$, e perchè $r = -q$, si troverà anco $\gamma = -b$.

Resta a determinare la figura delle lenti, in modo che sia distrutta l'aberrazione longitudinale di sfericità. A tale oggetto, si indichino per $\lambda, \lambda', \lambda''$ i numeri arbitrarii, dai quali dipende la loro figura, e si ponga per brevità (come nella teoria degli stromenti ottici Vol. 1 No. 104).

$$\mu = \frac{m(4m-1)}{8(m-1)^2(m+2)}$$
$$\nu = \frac{4(m-1)^2}{4m-1}$$
$$\rho = \frac{4+m-2m^2}{2(m+2)(m-1)}$$
$$\sigma = \frac{m(2m+1)}{2(m+2)(m-1)}$$
$$\tau = \frac{m\sqrt{(4m-1)}}{2(m+2)(m-1)};$$

$\mu', \nu', \rho', \sigma', \tau'$ indicando simili funzioni, quando l'indice m relativo al Crown si cangia nell' indice m' relativo al Flint. Dietro le convenienti riduzioni si troverà, che 'equazione data al No. 108 dell'opera citata, affinchè si annulli l'aberrazione longitudinale di sfericità in un sistama di tre lenti, riducesi nel caso presente alla seguente.

$$\mu\lambda + \frac{b^4}{q^3}(\mu\lambda' - \mu'\lambda'') + \frac{b^3}{q\beta}(\mu\nu - \mu'\nu') = 0 \;\ldots\ldots (a)$$

nella quale rimangono tre quantità arbitrarie $\lambda, \lambda', \lambda''$; determinandone pertanto due a piacere si avrà la terza; in seguito per i noti principii dell' ottica si avranno i raggi delle singole superficie delle lenti.

Esempio numerico. Si voglia costruire un objettivo acromatico dietro i precedenti principii con un Crown, ed un Flint della fabbrica di *Fraunhofer*, peroni si abbiano i seguenti indici;

per il Crown ... raggi medii $m = 1{,}530000$; raggi rossi $m - dm = 1{,}521000$; $dm = 0{,}009$

per il Flint ... raggi medii $m' = 1{,}634494$; raggi rossi $m' - dm' = 1{,}616707$; $dm' = 0{,}017787$.

Di qui si trarrà $\zeta = 1{,}650853$. Assunto $d = \frac{2}{3}$; sarà $b = -\frac{1}{3}$; quindi si troverà

$$q = 0{,}072317$$
$$r = -0{,}072317$$
$$\beta = -c = +0{,}0594247,$$
$$\gamma = -b = 0{,}3333333.$$

Per ciò, che riguarda la figura delle lenti, rimanendo arbitraria due della tre quantità $\lambda, \lambda', \lambda''$ determineremo λ, λ' in modo cha la prime due lenti risultino isosceli, lo che si otterrà mediante le seguenti equazioni (No. 106 Vol. 1)

$$\sqrt{(\lambda-1)} = \frac{\sigma-\rho}{2\tau}; \quad \sqrt{(\lambda'-1)} = \frac{\sigma-\rho}{2\tau}\cdot\frac{b-\beta}{b+\beta}.$$

Da queste nel nostro caso si otterrà $\lambda = 1{,}6000678$; $\lambda' = 2{,}233782$; quindi l'equazione (a) darà $\lambda'' = 2{,}917899$. Dietro questi numeri i raggi delle lenti risulteranno coma segue

1 Lente $R = R' = 1{,}06$;

2ª Lente $R^{II} = R^{III} = 0{,}0766555$; ambedue convesso-convesse.

3ª Lente di Flint concavo-concava: $R^{IV} = -0{,}0800292$, $R^{V} = -0{,}1075404$.

L'apertura si dovrà determinare in modo, ehe quella delle lenti di correzione non oltrepassi la metà della loro distanza focale. Si troverà così prossimamente l'apertura della prima lente $= 0{,}108$: in numeri rotondi la riterrò $= 0{,}1$, la quale eccede notabilmente quella che in pratica si suole adottare per i maggiori objettivi.

Vediamo ora primieramente, coma in questo sistema sia distrutto l'errore di rifrangibilità pel raggi prossimi all' asse, e perciò attribuiamo alle lenti le seguenti grossezze 1ª lente 0,002; 2ª lente $= 0{,}002$; 3ª lente $= 0{,}001$, e siano $k, k^{I}, k^{II}, k^{III}, k^{IV}, k^{V}$ le distanze ove vanno a riunirsi i raggi prossimi all' asse dopo la rifrazione per la prima, seconda .... sesta superficie. Si troverà dietro i principii della diottrica

Per i raggi medii.		Per i raggi rossi.	
k	$= 3{,}060000$	k	$= 3{,}094550$
k^{I}	$= 0{,}999673$	k^{I}	$= 1{,}016946$
k^{II}	$= 0{,}1542802$	k^{II}	$= 0{,}1575919$
k^{III}	$= 0{,}0589577$	k^{III}	$= 0{,}0603419$
k^{IV}	$= 0{,}1809460$	k^{IV}	$= 0{,}1823450$
k^{V}	$= 0{,}314150$	k^{V}	$= 0{,}314422$

Quindi l'aberrazione residua di rifrangibilita sarà $= 0{,}000272$

Prima di procedere al calcolo dell' aberrazione di sfericità, è opportuno distruggere questa residua aberrazione con una piccola variaziona δd data alla distanza d. Chiamando δk^{V}

la correspondente variazione di k^{V}, si troverà ....

$$\delta k^{V} = -\frac{k^{V^2}}{(k^{I}-d)^2}\cdot\delta d;$$ perciò avremo

per i raggi medii $k^{V} = 0{,}314150 - 0{,}889959\,.\,\delta d$
per i raggi rossi $k^{V} = 0{,}314422 - 0{,}805748\,.\,\delta d.$

Uguagliando questi due valori di k^{V} si avrà $\delta d = -0{,}003230$; perciò $d = 0{,}663437$.

Dietro questo valore corretto di d ricalcolando i valori di k, ottengo i seguenti risultati

Raggi medii.		Raggi rossi.	
k =	3,060000	k =	3,094550
k^{I} =	0,999673	k^{I} =	1,016946
k^{II} =	0,1547307	k^{II} =	0,1580190
k^{III} =	0,0590609	k^{III} =	0,0603006
k^{IV} =	0 1815420	k^{IV} =	0,1828973
k^{V} =	0,317137	k^{V} =	0,317921

Aberr. Resid.
$= 0{,}000016$

donde risulta, che l'aberrazione residua di rifrangibilità è trascurabile.

Ad oggetto di determinare l'errore di sfericità, che ha luogo in questo sistema di lenti con la superiore distanza d corretta, indicheremo gli angoli di incidenza del raggio luminoso, che và verso l'estremità della prima lente, nelle superficie successive refringenti con i, i^{I}, i^{II}, ... i^{V}; gli angoli rifratti rispettivi con l, l^{I}, l^{II} ... l^{V}; le inclinazioni delle direzioni del raggio rifratto all' asse per o, o^{I}, o^{II}, ... o^{V}; le distanze del punto d'incontro dalle rispettive superficie refringenti per k, k^{I}, k^{II} ... k^{V}. Si troverà, ritenendo le quantità superiori per le grossezze delle lenti, e ponendo in numeri rotondi $i = 2° 43'$.

Per i raggi medii.	° ′ ″	Per i raggi rossi.	° ′ ″
i =	2 43 0,0	i =	2 43 0,0
l =	1 46 30,8	l =	1 47 8,6
o =	0 56 29,2	o =	0 55 51,4
k =	3,0585405	k =	3,0930420
i^{I} =	3 39 30,40	i^{I} =	3 38 52,63
l^{I} =	5 36 9,16	l^{I} =	5 33 12,53
o^{I} =	2 53 7,96	o^{I} =	2 50 11,3
k^{I} =	0,995676	k^{I} =	1,012955
i^{II} =	9 39 45,36	i^{II} =	10 8 43,80
l^{II} =	6 17 53,35	l^{II} =	6 39 1,45
o^{II} =	6 14 59,77	o^{II} =	6 19 53,65
k^{II} =	0,1539007	k^{II} =	0,1571542

Per i raggi medii.	° ′ ″	Per i raggi rossi.	° ′ ″
i^{III} =	18 56 27,6	i^{III} =	19 28 52,3
l^{III} =	29 46 38,1	l^{III} =	50 28 50,9
o^{III} =	17 5 10,3	o^{III} =	17 19 51,2
k^{III} =	0,0529159	k^{III} =	0,0538743
i^{IV} =	29 12 51,8	i^{IV} =	29 53 44,8
l^{IV} =	17 22 27,2	l^{IV} =	17 57 23,6
o^{IV} =	5 14 45,7	o^{IV} =	2 23 30,0
k^{IV} =	0,1813396	k^{IV} =	0,1825478
i^{V} =	3 32 54,9	i^{V} =	3 42 26,3
l^{V} =	5 48 23,0	l^{V} =	6 0 1,9
o^{V} =	2 59 17,6	o^{V} =	3 5 54,4
k^{V} =	0,316238	k^{V} =	0,315527

Per i raggi medii prossimi all' asse, si trovò $k^{V} = 0{,}317137$, che confrontato col valore superiore di k^{V} per i raggi medii remoti, darà l'aberrazione residua di figura $= 0{,}000899$; cioè circa dieci volte più grande di quella, che dagli scrittori di Ottica si stabilisce per tolerabile all' Occhio.

Il Sigr. *Roger* vanta, come uno dei pregii della sua nuova costruzione il poter togliere l'errore di sfericità mediante un piccolo allontanamento della seconda dalla terza lente, che prescrive doversi lasciare arbitrario, mediante un' apparato micrometrico, finchè per osservazione trovasi questo distrutto, od almeno ottennuto a segno di essere impercettibile all' occhio. Quantunque non sembri gran fatto lodevole, lasciare alle lenti di questo sistema la libertà di avvicinarle, od allontanarle mediante apparati micrometrici per la facilità, con cui possono insorgere errori di centratura anche più pericolosi di quelli, che si vogliono evitare, non parmi ne anche possibile (almeno in questo esempio) di toglere con tal mezzo gli errori di sfericità. In fatti introducendo una piccola distanza $\delta d'$ fra la seconda, e terza lente, si riproducono gli errori di rifrangibilità, che da principio erano stati distrutti. Conviene quindi far variare contemporaneamente eziandio la distanza d di una piccola quantità arbitraria δd; calcolando numericamente i coefficienti di δd, $\delta d'$ nell' espressione di k^{V} tanto pei raggi prossimi, come per i raggi rimoti, ottengo i seguenti risultati

per i raggi medii prossimi
$$k^{V} = 0{,}317137 - 0{,}88962\,.\,\delta d - 28{,}8332\,.\,\delta d'$$
per i raggi rossi prossimi
$$k^{V} = 0{,}317121 - 0{,}80472\,.\,\delta d - 27{,}5364\,.\,\delta d'$$
per i raggi medii remoti
$$k^{V} = 0{,}316238 - 1{,}21610\,.\,\delta d - 34{,}8746\,.\,\delta d'$$

Uguagliando i valori di k^{V}, si ottiene $\delta d = +0{,}014013$; $\delta d' = -0{,}0009021$; ed essendosi precedentemente supposto le lenti di correzione a contatto, il risultato negativo è

inamissibile. Non voglio però dedurne generalmente, che non si possa con un' altro rapporto di dispersione giungere anco per questa strada a distruggere gli errori di figura e di rifrangibilità; solo apparisce, che variano fortemente con la distanza $\delta d'$, e quindi deve essere, anche se in altri casi la cosa è possibile, costruito con grandissima diligenza l'apparato micrometrico.

Non essendo riuscito con la variazione delle distanze a distruggere l'errore di figura, ho avuto ricorso a piccole variazioni arbitrarie dR^{IV}, dR^{V} date ai raggi dell' ultima lente, che ho riguardati come positivi, quantunque relativi ad una lente concava, avendo per maggiore facilità ricavato in questa ipotesi le equazioni generali relative al viaggio del raggio luminoso. Ho trovato in tal mode le seguenti equazioni di condizione.

per i raggi medii prossimi

$$k^{V} = 0{,}317137 - 10{,}07444 \,.\, dR^{IV} - 5{,}51794 \,.\, dR^{V}$$

per l raggi rossi prossimi

$$k^{V} = 0{,}317121 - 9{,}79024 \,.\, dR^{IV} - 5{,}37508 \,.\, dR^{V}$$

per i raggi medii remoti

$$k^{V} = 0{,}316238 - 12{,}15546 \,.\, dR^{IV} - 4{,}97661 \,.\, dR^{V}$$

Le quali risolute danno

$dR^{IV} = -0{,}0002655$; $dR^{V} = +0{,}0006401$; $k^{V} = 0{,}316280$.

Quindi i valori corretti di R^{IV}, R^{V} saranno in seguenti

$$R^{IV} = 0{,}0797637; \quad R^{V} = 0{,}1081805,$$

rimanendo la distanza $d = 0{,}663437$.

Se ora direttaments si calcolo in questo sistema la distanza k^{V} del punto, a cui si riuniscone i raggi dietro l'ultima lente si troverà

per i raggi medii prossimi all' asse $k^{V} = 0{,}316145$
rossi prossimi all' asse $k^{V} = 0{,}316136$
medii remoti . . . . . . $k^{V} = 0{,}316120$
rossi remoti . . . . . . $k^{V} = 0{,}315466$

Aberrazioni residue.

di rifrangibilità nei raggi medii $= 0{,}000009$
di figura nei raggi medii $= 0{,}000025$
di figura nei raggi rossi $= 0{,}000669$

Le prime due abberrazioni residue di sfericità, e di rifrangibilità sono tenuissime, a senza i piccoli errori delle tavole a sette cifre, o senza l'influenza delle seconde potestà delle trovate correzioni avrebbero dovuto svanire; l'ultima, cioè l'errore di sfericità nei raggi rossi è all' incirca dello stesso ordine di quella, che rimane negli objettivi duplicati a contatto costruiti secondo le teorie di *Herschel*, e *Fraunhofer*; è poi minore di quella residua negli objettivi triplicati; Non può esser tolta del tutto per le ragioni che più diffusamente si dimostrano nell' ottica, ma potrebbe ancora attenuarsi, se tornasse conto di rinunziare alla semplicità della costruzione, che presentano le lenti isoscelti, quelli abbiamo supposto essere la prima, e la seconda. Vedesi anco nel tempo stesso, che le aberrazioni variano fortemente coi raggi dell' ultima lente, e quindi la costruzione di una si fatta lente di correzione esige molta diligenza, e non sembra doversi consigliare se non per i maggiori cannocchiali destinati alle osservazioni astronomiche, pei quali pare potersi impiegare con gran vantaggio, e risparmio di spese. Gode poi la costruzione del Sigr. *Roger* di un' altro grande avvantaggio, ed è che sono da essa tolti i contorni colorati. In fatti la condizione, che in un' sistema di tre lenti separate da distanze d, d', e disposte intorno ad uno stesso asse deve aver luogo, perchè sià totto il margine colorato, è rapprresentata dall' equazione (Vol. II. Nr. 246) ... $d' = \dfrac{q+r}{2-\frac{q}{d}}$, la quale nel nostro caso è identica per essere $d' = 0$; $q + r = 0$. Merito pertanto una si fatta combinazione tutta l'attenzione degli ottici pratici.

Giovanni Santini.

Osservazioni della Cometa a breve periodo di *Enke*, fatte nell' I. R Osservatorio di Padova alla Machina equatoriale di *Utzschneider* esistente nello stesso Osservatorio.

(I numeri Romani preceduti dai numeri Arabici indicano l'Ora, ed il posto in detta ora di una stella di confronto nel Catalogo di *Piazzi*, edizione del 1814; i numeri Arabici colla Littera B designano il posto di una stella nel Catalogo Recente del Sigr. *Baily*. London 1826.)

1828. Mesi-Giorni.	Nomi delle stelle.	Angolo Orario nell' Equat.	Appulso alla lamina Media.	Decl. letta nella Machina.	Corr. dell' Orologio.
		h ' "	h ' "	° ' "	' "
Novembre 1	Cometa	1 28 10	0 31 15,0	25 2 0,0	0 0
	23. XIII		0 35 9,0	24 46 16,0	

1828. Mesi - Giorni.	Nomi delle stelle.	Angolo Orario nell' Equat.	Appulso alla lamina Media.	Decl. letta nella Machina.	Corr. dell' Orologio.
		h ′ ″	h ′ ″	° ′ ″	′ ″
Novembre 3	Cometa	0 36 41	23 31 30,3	24 15 4	— 1 4,0
	60 Pegaso		23 41 29,2	25 57 12	
	61 Pegaso		23 45 23,6	27 20 46	
	Cometa	1 12 10	0 6 54,6	24 15 0	
	h Pegaso		0 12 13,4	24 34 40	
	60 Pegaso		0 16 57,96	25 57 28	
	Cometa	1 41 5	0 35 39,3	24 14 20	
	61 Pegaso		0 49 47,2	27 21 20	
—— 4	Cometa	23 55 3	22 45 16,5	23 50 0	— 1 6,5
	h Pegaso		22 55 15,3	24 32 16	
	Cometa	0 22 0	23 11 54,0	23 51 4	
	h Pegaso		23 21 58,3	24 34 44	
	Cometa	0 47 1	23 36 41,33	23 50 58	
	h Pegaso		23 47 0,0	24 34 48	
—— 5	Cometa	0 10 0	22 55 6,3	23 25 24	— 1 9,0
	h Pegaso		23 9 56,3	24 34 12	
	Cometa	0 47 56	23 33 53,3	23 25 12	
	h Pegaso		23 47 51,7	24 34 12	
—— 28	ν Delfino	2 5 11	22 54 40,03	10 14 12	+ 0 41,7
	Cometa		23 10 59,8	11 7 14	
	ε Pegaso		23 40 14,73	9 8 52	
	ν Delfino	2 57 55	23 47 22,43	10 15 4	
	Cometa		0 3 34,07	11 6 52	
	ε Pegaso		0 32 57,57	9 9 32	
Dicembre 2	Cometa	2 55 10	23 45 23,17	8 43 48	+ 1 4,0
	2510 B.		23 56 10,5	9 30 50	
	α Pegaso		0 29 56,36	9 9 14	
	Cometa	4 0 49	0 50 56,00	8 42 48	
	2510 B.		1 1 50,46	9 31 38	
	α Pegaso		1 35 36,03	9 10 20	
—— 3	Cometa	2 25 58	23 12 20,43	8 7 30	+ 1 4,2
	γ Cavallino		23 26 50,00	9 30 26	
	δ Cavallino		23 30 57,47	9 22 40	
	Cometa	2 51 0	23 37 20,67	8 7 24	
	γ Cavallino		23 51 53,00	9 30 32	
	δ Cavallino		23 56 0,97	9 22 50	
—— 5	Cometa	2 54 9	23 32 39,70	+6 52 2	+ 1 12,0
	2476 B.		23 40 0,13	3 56 56	
	λ Cavallino		23 46 40,33	6 34 38	
	Cometa	3 14 40	23 53 7,27	6 51 48	
	2476 B.		0 0 31,67	3 57 18	
	λ Cavallino		0 7 11,13	6 34 54	

1828. Mesi-Giorni.	Nomi delle Stelle.	Angolo Orar. nell' Equat.	Appulso alla Lamina Media.	Decl. letta nell' Equat.	Corr. dell' Orologio.
Dicembre 6	Cometa	3h 21′ 6″	23h 55′ 35″,50	+6° 13′ 40″	+ 1′ 16″,1
	λ Delfino		23 59 7,10	5 27 28	
	2476 B.		0 6 54,30	3 57 26	
	λ Cavallino		0 13 34,13	6 35 8	
	Cometa	3 56 53	0 31 22,73	6 13 12	
	λ Delfino		0 35 1,77	5 28 10	
	2476 B.		0 42 49,10	3 58 8	
	λ Cavallino		0 49 28,97	6 35 30	
—— 7	Cometa	2 50 44	23 21 13,33	+5 34 52	
	λ Delfino		23 28 38,30	5 27 2	
	2476 B.		23 36 25,20	3 57 8	
	λ Cavallino		23 43 5.03	6 34 38	
	Cometa	3 20 16	23 50 42,17	5 34 24	Celo nuvoloso.
	λ Delfino		23 58 12,00	5 27 28	
	2476 B.		0 5 59,97	3 58 36	
—— 10	Cometa	3 11 56	23 29 55,93	+3 33 8	+ 1 33,6
	205. XX.		23 37 28,60	2 47 44	
	λ Delfino		23 49 40,60	5 27 44	
	2476 B.		23 57 27,67	3 57 50	
	Cometa	3 47 51+	0 5 46,40	3 32 36	
	205. XX.		0 13 27,80	2 48 20	
	λ Delfino		0 25 39,20	5 27 56	
	2476 B.		0 33 26,20	3 57 48	
—— 19	2278 B.	4 14 0	23 33 40,53	−3 2 8	+ 2 3,1
	2295 B.		23 39 49,17	−1 33 48	
	Cometa		23 49 4.97	−3 30 8	
	Cometa	4 25 0	0 0 3.67	−3 30 12	
	2409 B.		0 43 47,43	−3 20 42	

Annotazioni.

Dietro la scorta della effemeride del Sigr. *Enke* si ricercò molte volte la Cometa nel mese di Settembre, e di Ottobre; ma non si potè giungere a travederla. Si riconobbe per la prima volta la sera del 28 Ottobre; però si languida, che non se nè potè instituire un' osservazione regolare. La sera 31 Ottobre era cresciuta in luce; il Sigr. *Conti* la confrontò ad un' Anonima ad esse molto vicina nel modo seguente

Tempo Medio $=$ 10h 54′ 42″
AR. Com. $=$ AR. di Anon. $-$ 15″
Decl. Com. $=$ Decl. di. Anon. $+$ 4′

Determinammo la posizione dell' anonima la sera 5 Dicembre alla machina parallattica.

	Lamina Media.		Ang. Orar.
Anonima	$=$ 0h 13′ 46″,73	$\delta = +25° 18′ 50″$	1h 6′ 59″
69 Pegaso	$=$ 0 24 55,77	$\delta = +24 16 6$	

	2a Osservazione.		Corr. Orol.
60 Pegaso	$=$ 0h 42′ 17″,17	$\delta = +25° 58′ 6″,0$	
Anonima	$=$ 0 46 47,33	$\delta = +25 19 6,0$	+ 1′ 12″
69 Pegaso	$=$ 0 57 56,13	$\delta = +24 16 2,0$	

Ai primi di Dicembre la Cometa era bena visibile e rassomigliava ad una larga nebulosa di circa 2 minuti, o piuttosto ad un ammasso di vapori, e di nebbia mal contornato. Non potevasi distinguere il nucleo chiaramente; pure nella parte inferiore apparente, cioè nella speriore vera, pareva potervisi distinguere un punto un poco più splendente

col cannocchiale della Macchina paralattica, che è di 2½ piedi, della fabbrica di *Fraunhofer*, dotato di molta chiarezza. Osservata con un cannocchiale dello stesso Autore di 48 pollici presentava le stesse apparenze alla sera 3 Dicembre col minore ingrandimento; coll' ingrandimento 126 il punto splendente appariva un poco più incerto, e più languido.

Tutte queste osservazioni sono state fatte promiscuamente dal Sigr. Dott. *Carlo Conti*, Aggiunto all' osservatorio, e da me. Il Sigr. *Conti* le ha diligentamente ridotte, calcolando le posizioni apparenti delle stelle mediante il Catalogo del Sigr. *Baily* (London 1826), ed applicandovi le correzioni della rifrazione, quando erano sensibili. Ha così ottenuto i seguenti risultati.

1828.	D. Medio.	AR. Com.	Decl. Com.
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Ottobre 31	10 54 42	346 54 15,0	+ 25 20 43,8
Novembre 1	9 46 48	345 46 43,5	25 0 22,3
3	8 38 18	343 23 18,0	24 13 35,2
—	9 13 9	343 22 24,0	24 13 29,2
—	9 42 16	343 19 36,0	24 13 16,1
4	7 52 13	342 12 21,0	23 50 52,6
Novembre 4	8 14 47	342 10 58,5	+23 49 28,6
—	8 39 30	342 7 22,5	23 49 18,6
5	7 54 2	340 59 33,0	23 24 20,6
—	8 32 43	340 57 27,0	23 23 8,6
28	6 41 16	316 37 49,5	11 4 22,4
—	7 33 42	316 35 45,0	11 3 14,8
Dicembre 2	7 0 14	312 48 22,5	8 40 16,2
—	8 5 36	312 46 36,0	8 38 18,7
3	6 23 21	311 52 48,0	8 4 9,5
—	6 48 18	311 52 1,5	8 3 55,1
5	6 35 53	309 56 22,5	6 48 34,6
—	6 56 17	309 55 28,5	6 47 55,9
6	6 54 54	308 56 52,5	6 9 35,4
—	7 30 35	308 55 0,0	6 8 32,5
7	6 16 45	307 58 33,0	5 31 9,6
—	6 46 9	307 57 22,5	5 30 12,4
10	6 13 52	304 53 36,0	3 28 38,8
—	6 49 37	304 51 31,5	+ 3 27 47,9
19	5 58 4	294 16 28,5	— 3 35 57,5
—	6 9 1	294 14 22,5	— 3 36 11,5

Zusatz zu Astr. Nachrichten Nr. 159.

Ueber die Länge von Moskau und Benáres.

Da ich die am 3 November 1827 in Benáres beobachtete Mondsfinsternifs nur mit der Berrechnung aus den Tafeln vergleichen konnte, so schien sie mir für die Länge von Benáres wenig brauchbar. Von einer Europäischen mir erst später bekannt gewordenen Beobachtung derselben Mondsfinsternifs glaubte ich eine nähere Bestimmung der Länge erwarten zu dürfen, eine Vermuthung, die sich indefs nicht bewährt hat. Nach den Astr. Nachr. Nr. 155. S. 192 hat Herr Professor *Hallaschka* das Ende der Mondsfinsternifs $= 7^h\,30'\,30'',8$ mittl. Zeit in einer Wohnung beobachtet, die unter dem Meridian der Kön. Sternwarte in Prag gelegen ist. Mit der Länge von Prag $48'\,20'',4$ erhält man demnach aus dem zu Benáres beobachteten Ende $= 12^h\,1'\,6''$ mittl. Zeit, die Länge von Benáres $= 5^h\,18'\,55'',6$. Meine Berechnung aus den Tafeln gibt für Prag das Ende $7^h\,27'\,47'',0$ mittl. Z. und aus einer Sonnenfinsternifs und Sternbedeckung, die in Benáres beobachtet worden, fand ich, innerhalb 20 Secunden übereinstimmend, die Länge von Benáres $5^h\,22'\,56''$, demnach in Zeit 4 Minuten mehr, als die mit Prag verglichene Mondfinsternifs geben würde. Sollten etwa, um diese allzugrofse Disharmonie erklärlich zu finden, von der Prager Beobachtung 3 oder 4 Minuten abgezogen werden müssen? Ich kenne bis jetzt durchaus keine näheren Gründe für diese Muthmafsung. Oder sollte vielleicht entweder in meiner Berechnung der Mondsfinsternifs, oder in der Zeitangabe des zu Benáres beobachteten Endes ein bedeutender Irrthum liegen? Was erstlich meine Berechnung der Finsternifs betrifft, so bemerke ich blos, dafs solche wenigstens mit der Ankündigung in der Connaissance des tems für 1827 ganz nahe übereinstimmt. Die Conn. d. t. setzt S. 7 das Ende $= 6^h\,55\frac{1}{2}$ Min. wahr. Z. in Paris (oder $= 6^h\,39'\,29''$ mittl. Z.) und die Gröfse der Finsternifs 10 Zolle 36′; ich finde dagegen das Ende $= 6^h\,39'\,25'',6$ mittl. Z. und die Gröfse 10 Z. $39',7$. Auch die Beobachtung des Endes in Benáres scheint, in Rücksicht auf Zeitberichtigung, keinem erheblichen Zweifel unterworfen zu seyn, wie aus folgenden Betrachtungen erhellen wird. Während der Mondsfinsternifs wurde in Benáres auch die Culmination des Monds um $11^h\,46'\,52'',65$ mittl. Z. beobachtet. Nach *Bessels* Sonnentafeln ist diese mittl. Zeit $= 2^h\,35'\,47'',31$ Sternzeit, oder der Mondsmittelpunct culminirte mit dem Puncte der Rectascension $38^\circ\,66'\,49'',65$: in demselben Mo-

ment aber war nach den Tafeln die Rectasc. des Monds $= 38° 57' 0'',0 = 2^h 35' 48'',00$ in Zeit; der Unterschied in Zeit also nur $= 0'',69$. Ich mufste allerdings bei Verwandlung der mittlern Zeit zu Benáres in Sternzeit von einer bestimmten Länge dieses Orts ausgehen, und setzte diese Länge $= 5^h 22' 0''$ voraus; allein selbst eine Ungewifsheit von $\pm$ 3 Min. Zeit in der Länge macht die beberechnete Sternzeit nur auf $\mp 0'',49$ ungewifs, so dafs demnach bei der Beobachtung in Benáres die Zeitangabe auf 2 bis 3 Secunden für sicher gehalten werden dürfte. Da die oben erwähnten Schwierigkeiten sich nicht so leicht heben lassen, und da überhaupt Mondsfinsternisse nicht die tauglichsten Beobachtungen für den Zweck einer Längenbestimmung sind; so scheint es mir beinahe am sichersten, mit Vorbeigehung der Mondsfinsternifs, sich einstweilen blos an die Resultate zu halten, welche die beobachtete Sonnenfinsternifs und Sternbedeckung für die Länge von Benáres darbieten.

Stuttgart. 2 April 1829.

Wurm.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, an den Herausgeber.

Irkutsk 1829. April 11.

Einen solchen Himmel zu astronomischen Beobachtungen, wie den des östlichen Sibiriens findet man wohl sonst nicht so leicht wieder. Von dem Augenblick an dafs der Flufs Angara (der aus dem Baikal See kommt, und theilweise Irkutsk einschliefst) mit Eis belegt ist, bis zum April hat man unaufhörlich heiteren Himmel. Kein Wölkchen ist zu sehen. Die Sonne geht bei 30° bis 33° Kälte rein und klar auf und unter, und hat nicht den röthlichen Schein, in dem wir sie in der Nähe des Horizonts im Winter sehen. Die ziemlich hohe Lage des Landes (das Barometer oscillirte vom 9ten Februar bis heute zwischen 737mm u. 710mm) und die bedeutende Entfernung vom Meere machen die Luft trocken und dunstfrei, und bewürken ein starkes Strahlen der Wärme, welches letztere mit ein Grund zu der niedrigen Temperatur des Orts ist. Die Gewalt der Sonne im Frühjahr ist hier so stark, dafs, bei einer Kälte von 20° bis 30° im Schatten, des Mittags an der Sonnenseite das Wasser von den Dächern tröpfelt.

Wir reisten den 12ten Decbr. von Tobolsk, und hatten auf der Reise hieher beinahe unablässig eine Temperatur von — 20° bis — 34° Réaumur; demohnerachtet beobachtete ich jeden Morgen bei Sonnenaufgang eine Stunde hindurch unter freiem Himmel. Bei 30° Kälte ist glücklicherweise die Luft hier immer still, und ihre Trockenheit macht dafs man hier bei — 30° weniger leidet als bei uns bei — 15°. Die Nase und die Ohren sind der Wirkung der Kälte am meisten ausgesetzt, und es war gar nicht ungewöhnlich dafs mein Bedienter mir während des Beobachtens die Bemerkung mittheilte dafs meine Nase schon ganz weifs sey, und gleich gerieben werden müsse. Die Schrauben an den Instrumenten, die man berühren mufs, habe ich mit dünnem Leder bezogen, denn wenn man Metall mit der blofsen Hand berührt, so fühlt man einen stechenden Schmerz wie bei der Berührung einer Kohle, und es kommt gleich eine weifse Blase, wie nach glühendem Eisen.

Mein *Arnold*scher Chronometer blieb während der Intensitäts-Beobachtungen bei einer Kälte von 26° — 30° 3mal stehen, dagegen hielten sich die beiden *Kessel*schen Uhren sehr gut. Bei einer Kälte von 30° bis 32° gehen sie freilich nicht ganz so regelmäfsig wie sonst, aber im Ganzen sind sie vortreflich, was denn nun keine Neuigkeit ist. Auf dem letzten Theile der Reise habe ich das *Arnold*sche Chronometer und *Kessels* 1280 in der Westentasche getragen, der Boxchronometer *Kessels* 1259 hat aber in seinem Ueberzuge von Krollhaaren die Kälte abhalten müssen. Er erträgt Wagenstöfse sehr gut. Der *Arnold*sche Chronometer hat seinen Gang von + 6'' bis zu + 29'' verändert, die beiden *Kessel*schen Chronometer hingegen, obgleich sie dem schlimmsten ausgesetzt waren, das Chronometern begegnen kann, nemlich einer unmäfsigen Kälte, und ewigen Stöfsen auf russischen Wagen (die bekanntlich immer en carrière gefahren werden) haben ihren Gang von Christiania her nur 2'' bis 3'' verändert. Statten Sie dem vortreflichen Künstler meinen herzlichsten Dank ab.

Hansteen.

(Fortsetzung folgt.)

Altona im Juni 1829. (Hiebei des Herausgebers Lettre à Mr. *Breguet* blau geheftet mit *Breguets* Bildnifs.)

LETTRE

A MONSIEUR *LOUIS BREGUET.*



für die Astronomischen Nachrichten.

LETTRE

A MONSIEUR

LOUIS BREGUET

sur

une Pendule astronomique de Messrs *Breguet* Père et Fils, avec le tableau de la marche de cette Pendule pendant 5 années consécutives,

par

M. Schumacher.

A ALTONA
de l'Imprimerie de *Hammerich et Heineking.*
1829.

Monsieur,

Vous aurez vu dans les Astronomische Nachrichten Nr. 37 les premiers mois de la marche de votre belle pendule; elle s'y trouve depuis le 1 Octobre 1822, jusqu'au 21 Juillet 1823. J'ai continué depuis ce temps à en suivre la marche, et si j'ai tardé à vous en envoyer le tableau, qui se trouve à la fin de cette lettre, c'était pour y comprendre une période plus étendue; et afin de pouvoir vous présenter un nombre plus considérable de résultats. Peut-être ne l'auriez vous pas encore, et j'y ajouterais toujours des déterminations, pour jouir plus longtemps du plaisir d'étudier la perfection de votre ouvrage, si les circonstances ne me forçaient pas de la démonter bientôt pour m'en servir après pour les observations du pendule simple. Il faut donc me contenter de ce que je possède, et j'ai l'honneur de vous l'offrir, tel qu'il est.

Votre pendule marche depuis le 1 Octobre 1822, sans avoir jamais été arrêtée, et sans que j'y aie touché de quelque façon que ce fût. Son demi-arc de vibration était, lorsqu'elle fût mise en mouvement de 59′, il est dans ce moment de 51′. Elle est placée au premier étage de ma maison, dans une des chambres que j'occupe, immédiatement au-dessus de la porte de la maison. Chaque fois qu'on ferme cette porte, elle doit être exposée à une petite sécousse, et il me paraît hors de doute que sa belle marche serait encore plus régulière, si j'avais pu la placer d'une manière plus solide. Mais comme elle devait servir de terme de comparaison à mes chronomètres, mon choix n'était plus libre, et toute autre place aurait été incommode.

Elle a été toujours comparée à la pendule de l'observatoire quand l'état de cette dernière a été fixé par des observations. Cette comparaison s'est faite au moyen des chronomètres. Lorsqu'un des chronomètres à temps moyen battait exactement avec votre pendule, on le portait à l'observatoire, où l'on était sûr d'obtenir en 3 minutes une coïncidence parfaite avec la pendule du cercle méridien. En effet, puisque cette pendule suit le temps sidéral, elle doit en 3 minutes, gagner une demi-seconde sur le chronomètre, et par conséquent il

doit y avoir dans cette période un coup de la pendule qui coïncide parfaitement avec un coup du chronomètre. Il est très-facile avec un peu d'exercice de saisir ce coup, et quand on se tromperait même de 4 secondes sur le moment de la coïncidence (ce qui est très-possible), on ne se trompera que d'un centième de seconde sur la comparaison, parceque le temps sidéral n'avance en 4 secondes, que de 0'',01 sur le temps moyen. Si, au contraire, aucun des chronomètres à temps moyen ne coïncidait pas avec votre pendule, on était obligé de se servir de deux chronomètres au lieu d'un seul. On commençait par la comparer à un chronomètre à temps sidéral, ce qui donnait une coïncidence parfaite tout au plus en 3 minutes; on comparait après ce chronomètre à temps sidéral à un chronomètre à temps moyen, entre lesquels on était sûr d'obtenir dans le même espace de temps une parfaite coïncidence, et l'on portait enfin ces deux chronomètres à l'observatoire, où l'on pouvait obtenir la comparaison avec la pendule du cercle méridien, ou d'abord par le chronomètre à temps sidéral, si par hasard leurs coups coïncidaient, ou tout au plus en trois minutes par le chronomètre à temps moyen, si la coïncidence avec le chronomètre à temps sidéral n'avait pas lieu.

Vous voyez que de cette manière les erreurs provenants des comparaisons, n'étaient pas fort à craindre, mais les erreurs des observations astronomiques restent toujours, et doivent également affecter l'état des deux pendules, et par conséquent influer sur la marche de la vôtre. Cependant il est à présumer, vu l'excellence de l'instrument dont on s'est servi, et les soins minutieux qu'on a employés, tant pour les observations, que pour les calculs, que ces erreurs, en général, n'ont pas dû être très-sensibles, quoique quelquesfois leur existence se fasse assez connaître quand les déterminations sont trop rapprochées *). Il m'aurait été très-facile de les cacher, en groupant ces déterminations dans des intervalles assez grands pour faire évanouir leur influence sur la marche, mais j'ai préféré de donner le tableau, tel qu'il était, et d'indiquer les défauts qui s'y trouvent.

Avant de vous donner le tableau de la marche, il est bon de dire quelques mots sur l'emploi des signes dont cette marche est affectée. On se sert géné-

*) Voyez par exemple le renvoi Nº 5 de la marche.

ralement du signe (+) pour marquer qu'une horloge avance, et c'est sans doute le signe convenable, quand le temps moyen ou sidéral étant donné, il s'agit de trouver ce qu'une pendule fait par rapport à ce temps. J'aurais donc dû l'employer ici, et je l'aurais fait, si je n'étais trop accoutumé à me servir du signe opposé pour marquer la même chose. En effet, pour un Astronome le plus souvent c'est le problème inverse dont il s'agit, le temps de la pendule est donné, et l'on veut trouver le temps moyen ou sidéral de l'observation: or, dans ce cas, le signe (—) est le signe convenable pour marquer qu'il faut soustraire la quantité dont elle avance, du temps que les aiguilles indiquent. On peut regarder l'avance ou le retard comme une équation qu'il faut appliquer au temps de la pendule, et sa marche est le mouvement de cette équation. Le signe (—) convient donc à cette marche quand elle avance, et le signe (+) quand elle retarde, et c'est de cette manière que j'ai employé ces signes dans le tableau de la marche de votre pendule, comme partout ailleurs.

Vous trouverez au commencement du tableau quelques renvois, dont voici l'explication.

1. Dans les Astronomische Nachrichten Nr. 37 p. 201 il-y-a faute d'impression. Il faut lire

   1822 Octobre 21 jusqu'à Octobre 31

   au lieu de:

   1822 Octobre 1 jusqu'à Octobre 31

   La pendule fut placée le 1 Octobre, mais ce n'est que le 21 qu'on a commencé les observations.
2. La pendule fut exposée pendant 8 jours de suite à un froid de — 10° jusqu'à — 11° Réaum.
3. On a mis les centièmes de seconde dans l'avance de la pendule, non qu'on la garantisse exacte à quelques centièmes près, mais parceque les réductions des observations faites depuis cette époque au grand cercle méridien de *Reichenbach*, donnaient l'état de la pendule de l'observatoire sous cette forme.
4. Il faisoit un vent si violent que la maison en tremblait. Vent plus fort encore le lendemain.
5. Quand l'intervalle des observations n'était pas d'un jour entier, on a toujours déduit la marche de la pendule de l'observation la plus prochaine

qui en était éloignée au moins d'un jour entier. Ainsi, la marche — 0",10, notée dans le tableau, n'a pas été trouvée en comparant le 11 Janvier avec le 10, parceque ces deux observations ne sont éloignées l'une de l'autre, que de 22 heures; mais elle est déduite de la comparaison de l'observation du 11 Janvier avec celle du 6. Il est évident qu'on ne peut, sans augmenter l'influence des erreurs de l'observation, déduire la marche journalière de deux déterminations, qui ne sont éloignées que d'une fraction de la journée.

On croit, en jetant les yeux sur le tableau de cette belle marche, s'appercevoir que l'influence des températures, pendant les plus fortes chaleurs de l'été et les froids au milieu de l'hiver, s'y fait sentir; ce qui tiendroit à un petit défaut de la compensation, qui paraît un peu trop faible. Mais ce petit défaut, si c'en est un, ne fournit qu'une preuve de plus de l'excellence de votre ouvrage. En effet, quelle perfection ne doit on pas supposer à une pendule qui, pendant 5 années de suite, au milieu de tant de causes accidentelles d'erreur, indique constamment une correction de la compensation, qui ne s'élève dans les extrêmes qu'à une fraction de seconde? Vous savez qu'on pourrait très-aisément remedier à cette légère inadvertance, mais votre pendule n'y gagnerait rien d'essentiel pour l'usage astronomique, et j'ai préféré de n'y pas toucher du tout.

J'ai cru faire une chose agréable à tous les amateurs de la haute horlogerie, en joignant à cette lettre le dessin du buste de feu Mr. votre Père fait par Mr. *Kessels* à Rome. Je l'ai placé au-dessus de la pendule, et il me rappelle à chaque instant et vos bontés et les traits vénérables de cet homme célèbre, qui m'honorait de son amitié.

J'ai l'honneur d'être avec une parfaite considération

Monsieur,

votre très-obéissant serviteur,

Schumacher.

Altona. Janvier 1828.

Marche journalière de la Pendule N°. 3405

de Messrs. Breguet père et fils.

Depuis le 21 Octobre 1822, jusqu'au 20 Novembre 1827.

Jours du mois.		Heure. h	'	Avance de la pendule. "	Marche journ. "	
				1822.		
Oct.	21	8	35	0,1	"	1)
—	31	8		2,0	— 0,19	
Nov.	10	5	26	3,6	— 0,16	
—	22	4	24	7,0	— 0,28	
—	29	12	10	9,3	— 0,31	
Dec.	8	10	14	12,3	— 0,34	
—	18	16	28	14,7	— 0,23	
—	30	7	8	15,7	— 0,09	
				1823.		
Janvier	7	8	12	16,2	— 0,06	
—	23	7	54	17,7	— 0,09	2)
Févr.	13	8	29	21,4	— 0,19	
—	18	9	26	22,2	— 0,16	
—	26	9	26	25,3	— 0,39	
Mars	6	7	36	27,9	— 0,33	
—	15	7	6	29,7	— 0,20	
—	28	7	27	32,4	— 0,21	
Avril	8	9	18	33,7	— 0,12	
—	22	8	20	35,6	— 0,14	
—	30	10	0	36,1	— 0,06	
Mai	4	9	44	35,7	+ 0,01	
—	15	11	14	35,9	— 0,02	
—	24	9	0	36,3	— 0,05	
—	31	9	12	35,0	+ 0,19	
Juin	9	7	45	33,3	+ 0,19	
—	11	9	3	33,2	+ 0,05	
—	13	9	23	33,0	+ 0,15	
—	24	8	0	32,4	+ 0,06	
—	30	7	40	32,3	+ 0,02	
Juillet	9	11	12	31,6	+ 0,08	
—	14	11	19	31,3	+ 0,06	
—	21	11	0	31,0	+ 0,04	
—	26	10	34	31,3	— 0,06	
Août	4	10	2	30,6	+ 0,08	
—	14	10	24	30,1	+ 0,05	
—	25	10	2	29,5	+ 0,05	
Sept.	11	9	25	29,4	+ 0,01	
—	20	12	0	28,9	+ 0,06	
—	28	21	0	29,8	— 0,11	
Oct.	5	0	0	31,1	— 0,21	
—	8	6	0	31,3	— 0,06	
—	14	8	12	32,61	— 0,21	3)
—	20	9	0	34,00	— 0,23	

Jours du mois.		Heure. h	'	Avance de la pendule. "	Marche journ. "	
				1823.		
Nov.	5	7	9	37,67	— 0,23	
—	8	7	9	38,13	— 0,15	
—	15	22	36	39.93	— 0,24	
—	23	0	48	41,44	— 0,21	
Dec.	3	8	0	43,84	— 0,23	4)
—	6	23	4	45.09	— 0,34	
—	13	7	4	47.12	— 0,32	
—	21	0	19	49,50	— 0,31	
—	29	8	55	51,27	— 0,21	
				1824.		
Janvier	4	0	40	52,20	— 0.16	5)
—	6	6	0	51,82	+ 0,17	
—	10	2	32	51,82	0,00	
—	11	0	37	52,11	— 0,10	6)
—	14	9	23	51,89	+ 0,06	
—	15	4	27	51,91	+ 0,05	
—	23	10	38	52,26	— 0,04	
—	24	20	13	52,46	— 0,14	
—	30	8	30	52,73	— 0,05	
—	31	21	49	52,65	+ 0,05	
Fevr.	3	0	0	52,75	— 0,05	
—	7	9	14	52,85	— 0,02	
—	11	9	18	52,86	— 0,00	
—	18	9	55	54,34	— 0,21	
—	19	9	51	54,42	— 0,08	
—	27	8	29	55,11	— 0,08	
—	28	0	0	55,24	— 0,09	
Mars	1	8	12	55,34	— 0,04	
—	4	8	3	56,20	— 0,29	
—	5	9	23	56,35	— 0,15	
—	10	8	42	56,14	+ 0,04	
—	13	19	22	56,49	— 0,10	
—	14	8	19	56,67	— 0,13	
—	15	7	19	56,69	— 0,13	
—	18	8	2	56,60	+ 0,03	
—	19	7	58	56,50	+ 0,10	
—	20	7	57	56,43	+ 0,07	
—	24	4	30	56,48	— 0,01	
—	25	7	37	56,51	— 0,03	
—	31	7	50	56,54	— 0,01	
Avril	3	7	0	56,88	— 0,11	
—	4	6	0	56,55	— 0,00	
—	8	8	29	56,45	+ 0,02	

1824.

Jours du mois.		Heure.		Avance de la pendule.	Marche journ.
		h	′	″	″
Avril	13	6	24	56,71	— 0,05
——	14	6	16	56,75	— 0,04
——	19	12	28	56,85	— 0,02
——	21	12	20	56,69	+ 0,08
——	25	11	18	56,71	— 0,01
——	27	11	52	56,62	+ 0,04
——	30	11	0	56,31	+ 0,10
Mai	2	11	24	56,38	— 0,03
——	9	10	25	56,50	— 0,02
——	11	8	35	56,60	— 0,05
——	12	8	35	56,53	+ 0,07
——	14	8	37	56,68	— 0,07
——	19	10	3	57,44	— 0,15
——	21	10	0	57,87	— 0,22
——	22	9	52	57,95	— 0,08
——	24	9	45	58,08	— 0,07
——	28	9	28	58,11	— 0,01
——	29	9	24	57,97	+ 0,14
——	31	9	24	57,67	+ 0,05
Juin	2	9	12	57,81	+ 0,03
——	3	9	3	57,65	+ 0,16
——	4	9	3	57,43	+ 0,22
——	5	8	58	57,31	+ 0,12
——	6	8	53	57,15	+ 0,16
——	7	9	31	56,98	+ 0,17
——	8	8	46	56,90	+ 0,13
——	9	8	43	56,83	+ 0,07
——	11	9	47	56,57	+ 0,13
——	14	8	44	56,92	— 0,12
——	15	8	41	56,95	— 0,03
——	18	8	29	57,20	— 0,08
——	23	22	25	57,38	— 0,03
——	24	8	3	57,22	— 0,00
——	29	10	25	57,00	+ 0,04
——	30	17	10	57,00	+ 0,00
Juill.	1	10	17	56,96	+ 0,02
——	3	18	16	57,06	— 0,04
——	4	9	43	57,10	— 0,04
——	5	18	31	57,04	+ 0,04
——	6	9	35	57,26	— 0,08
——	8	21	30	56,90	+ 0,14
——	9	9	17	56,58	+ 0,23
——	10	10	29	56,24	+ 0,33
——	12	11	50	56,42	— 0,09

1824.

Jours du mois.		Heure.		Avance de la pendule.	Marche journ.
		h	′	″	″
Juill.	13	10	34	56,13	+ 0,06
——	14	12	17	55,98	+ 0,14
——	15	10	59	55,84	+ 0,15
——	16	15	33	55,89	— 0,04
——	17	8	59	55,75	+ 0,05
——	20	10	8	55,27	+ 0,16
——	21	22	26	55,30	— 0,02
——	23	8	30	55,38	— 0,06
——	24	8	18	55,11	+ 0,27
——	28	12	3	54,83	+ 0,07
——	29	7	10	54,73	+ 0,08
——	30	10	25	54,60	+ 0,11
——	31	11	25	54,64	— 0,04
Août	2	11	0	54,40	+ 0,12
——	3	10	23	54,32	+ 0,08
——	6	11	14	54.07	+ 0,08
——	7	11	2	54,23	+ 0,16
——	8	9	44	54,30	— 0,12
——	9	9	52	54,16	+ 0,14
——	10	23	56	54,35	+ 0,12
——	11	7	45	54,43	— 0,14
——	14	12	6	53,70	+ 0,23
——	16	7	35	54,04	— 0,19
——	17	9	30	54,24	— 0,18
——	22	20	49	54,29	— 0,01
——	23	20	30	54,16	+ 0,13
——	24	21	30	54.10	+ 0,06
——	25	22	0	53.98	+ 0,12
——	26	20	44	53,79	+ 0,16
——	27	19	33	53,75	+ 0,12
——	28	21	48	53,71	+ 0,04
——	30	2	27	53,22	+ 0.41
——	31	11	0	52,78	+ 0,32
Sept.	2	18	51	52,53	+ 0.11
——	3	21	22	52.25	+ 0.25
——	5	22	33	52,05	+ 0,10
——	10	5	26	52,52	— 0,11
——	12	5	9	52,57	— 0,03
——	13	7	18	52.30	+ 0,25
——	14	11	42	51,90	+ 0,34
——	17	2	11	51.81	+ 0,03
——	29	5	3	53.71	— 0.16
——	30	10	13	53.89	— 0,15
Oct.	3	12	46	54,12	— 0,07

1824.

Jours du mois.		Heure. h	'	Avance de la pendule. "	Marche journ. "
Oct.	4	4	30	54,16	— 0,07
—	16	10	29	57,56	— 0,28
—	22	11	53	59,27	— 0,28
—	28	3	2	60,27	— 0,18
—	29	23	4	60,97	— 0,38
Nov.	2	0	2	61,98	— 0,33
—	9	8	52	64,18	— 0,30
—	10	21	48	64,78	— 0,39
—	15	21	18	66,53	— 0,35
—	19	7	51	67,52	— 0.29
—	24	9	16	69,37	— 0,37
—	26	0	7	69,73	— 0,22
—	27	10	24	70,02	— 0,20
—	29	20	1	70,66	— 0.27
Dec.	1	21	49	71,04	— 0,19
—	5	22	29	72,06	— 0,26
—	9	8	29	73,04	— 0,28
—	10	5	17	73,23	— 0,27
—	17	9	37	73,27	— 0,01
—	23	8	33	73,93	— 0,11
—	25	22	34	73,77	+ 0,06
—	29	7	43	74,20	— 0,13

1825.

Jours du mois.		Heure. h	'	Avance de la pendule. "	Marche journ. "
Janv.	1	10	49	74,26	— 0.02
—	6	8	51	73,94	+ 0,08
—	8	6	11	73,74	+ 0,07
—	16	23	3	72,63	+ 0,13
—	18	5	38	72,60	+ 0,02
—	26	23	38	72,42	+ 0,02
—	27	22	59	72,49	— 0,07
Févr.	4	9	1	72,49	— 0,00
—	6	21	42	72,73	— 0,10
—	8	23	1	72,82	— 0,04
—	12	23	18	72,09	+ 0,18
—	15	22	22	71,63	+ 0,16
—	17	22	55	71,59	+ 0,02
—	20	3	28	71,43	+ 0,07
—	21	22	5	71.08	+ 0,20
—	25	9	50	71,02	+ 0,02
—	26	22	16	70,97	+ 0,03
—	28	8	11	71,54	— 0,40
Mars	1	10	27	71,87	— 0,30
—	4	8	7	72,51	— 0,22

1825.

Jours du mois.		Heure. h	'	Avance de la pendule. "	Marche journ. "
Mars	7	6	28	72,68	— 0,06
—	8	6	47	72,76	— 0,08
—	9	9	48	72,70	+ 0,05
—	10	8	41	72,77	— 0,07
—	12	8	23	73,04	— 0,14
—	14	6	24	73,18	— 0,07
—	16	7	36	73,42	— 0,12
—	17	6	22	73,54	— 0.13
—	19	8	4	73.32	+ 0,11
—	20	7	2	73.28	+ 0,04
—	23	9	40	73.23	+ 0,02
—	25	5	47	73,29	— 0,03
—	26	6	32	73.52	— 0 22
—	30	5	25	74,08	— 0,14
—	31	5	20	74,10	— 0,02
Avril	2	7	6	74,34	— 0,12
—	6	9	20	74,53	— 0,05
—	7	9	24	74,36	+ 0,17
—	8	8	30	74,29	+ 0,07
—	9	6	34	74,33	— 0.04
—	11	4	35	74,25	+ 0,04
—	18	5	2	75,30	— 0,15
—	25	9	5	76,50	— 0,17
Mai	4	8	46	77,04	— 0,06
—	8	5	0	76,62	+ 0,11
—	8	21	6	76,54	+ 0.11
—	9	22	17	76,60	— 0,06
—	10	9	44	76.62	— 0.04
—	21	10	35	76,93	— 0,03
—	22	9	57	76,84	+ 0.09
—	23	10	11	76,85	— 0,01
—	24	10	10	76.81	+ 0,04
—	25	9	45	77,00	— 0.19
—	26	10	14	77,13	— 0,13
—	28	10	4	77,25	— 0,06
—	29	10	43	77,43	— 0,18
—	31	9	45	77,56	— 0,07
Juin	1	9	35	77,55	+ 0,01
—	5	10	12	77,63	— 0,04
—	7	11	36	78,13	— 0,24
—	7	21	59	77,92	— 0,12
—	8	9	12	77,93	+ 0,20
—	9	10	15	77,68	+ 0,26
—	13	10	12	76,80	+ 0,22

1825.

Jours du mois.		Heure. h	′	Avance de la pendule. ″	Marche journ. ″
Juin	14	9	1	76,62	+ 0,19
—	16	8	9	76,51	+ 0,06
—	20	10	30	76,49	+ 0,00
—	21	7	58	76,71	— 0,04
—	23	8	53	76,63	+ 0,04
—	25	11	20	76,51	+ 0,06
—	27	11	22	76,71	— 0,10
Juill.	1	10	37	77,16	— 0,11
—	2	10	10	77,15	+ 0,01
—	8	10	8	76,89	+ 0,04
—	9	10	27	76,73	+ 0,16
—	10	11	34	76,26	+ 0,45
—	11	10	16	75,93	+ 0,35
—	12	10	12	75,41	+ 0,52
—	15	8	58	74,54	+ 0,29
—	16	14	10	74,38	+ 0,13
—	17	16	32	74,20	+ 0,16
—	20	9	42	73.39	+ 0,28
—	23	22	0	73.75	— 0,10
—	31	6	22	73,57	+ 0,02
Août	1	16	0	73,46	+ 0,08
—	4	6	9	73,16	+ 0,12
—	7	22	58	73,53	— 0,10
—	20	5	8	75,59	— 0,17
—	22	9	7	75,59	— 0.00
—	23	9	49	75,31	+ 0,27
—	24	9	43	75,36	— 0,05
—	25	9	9	75,47	— 0,11
—	27	7	16	75,56	— 0,05
—	30	8	52	75,84	— 0,09
Sept.	9	0	30	76,89	— 0,11
—	10	20	48	77,18	— 0,16
—	14	20	30	77,64	— 0,12
—	17	7	50	77,41	+ 0,09
—	19	20	4	77,70	— 0,12
—	21	12	24	77,29	+ 0,24
—	27	14	37	77,96	— 0,11
—	30	18	46	78,59	— 0,20
Oct.	6	20	18	79,23	— 0,10
—	7	22	55	79,33	— 0,09
—	15	12	9	79,66	— 0,04
—	23	11	22	82,43	— 0,35
—	27	3	0	83,43	— 0,27
Nov.	5	2	42	86,85	— 0,38

1825.

Jours du mois.		Heure. h	′	Avance de la pendule. ″	Marche journ. ″
Nov.	6	8	42	87,50	— 0,52
—	15	23	11	91,60	— 0,43
—	17	7	56	91,45	+ 0,11
—	20	7	13	92,32	— 0,29
Dec.	15	8	30	101,23	— 0,36

1826.

Jours du mois.		Heure. h	′	Avance de la pendule. ″	Marche journ. ″
Janv.	1	7	53	107,28	— 0,36
—	2	9	52	107,70	— 0,39
—	11	10	4	110,02	— 0,26
—	16	8	51	111,38	— 0.27
—	20	8	14	112,02	— 0.16
—	29	19	15	113,96	— 0,20
Févr.	8	7	37	116,21	— 0,22
—	12	7	57	117,17	— 0,24
—	15	10	9	117,85	— 0,22
—	16	10	18	118,21	— 0,36
—	18	9	22	118,57	— 0,24
—	21	8	52	119,40	— 0.28
—	26	8	37	120,84	— 0.29
—	27	9	17	120,97	— 0,26
Mars	6	11	54	122,31	— 0,19
—	10	9	54	122,76	— 0,12
—	11	9	5	122,96	— 0,20
—	16	10	52	123,62	— 0,13
—	22	9	50	124.82	— 0,20
Avril	9	11	0	129,94	— 0,28
—	10	11	21	130.03	— 0,09
—	18	10	17	131,74	— 0,21
—	20	10	7	131,81	— 0,04
—	21	10	2	131,86	— 0,05
—	22	10	7	132,07	— 0,21
—	25	9	59	132,48	— 0,14
Mai	2	10	48	134,74	— 0,32
—	5	10	34	134,90	— 0,05
—	6	10	30	135,22	— 0,32
—	8	10	30	135.24	— 0,01
—	11	12	7	135.25	— 0,00
—	13	12	20	135,69	— 0,22
—	14	10	3	135.84	— 0,17
—	15	10	5	135,89	— 0,05
—	16	10	19	136,00	— 0.11
—	17	10	12	136,08	— 0,08
—	18	10	18	136,03	+ 0,05

1826.

Jours du mois.		Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
		h ′	″	″
Mai	23	9 25	136,59	− 0,11
——	31	8 54	136,57	− 0,00
Juin	1	8 48	136,55	+ 0,02
——	2	9 40	136,28	+ 0,26
——	8	10 27	136,52	− 0,04
——	9	9 58	136,36	+ 0,14
——	11	10 3	135,69	+ 0,33
——	14	10 24	135,22	+ 0,15
——	17	10 12	135,41	− 0,06
——	20	9 52	135,36	+ 0,01
——	21	11 26	135,46	− 0,10
——	23	9 41	135,26	+ 0,10
——	24	9 58	135,07	+ 0,19
——	25	9 59	134,76	+ 0,31
——	27	10 12	134,38	+ 0,19
——	28	10 7	134,09	+ 0,29
——	30	9 2	134,02	+ 0,03
Juill.	2	10 23	133,70	+ 0,16
——	3	10 53	133,47	+ 0,23
——	4	10 23	133,47	+ 0,12
——	8	9 49	133,45	+ 0,01
——	13	10 41	133,67	− 0,04
——	19	9 48	134,19	− 0,08
——	24	19 45	134,64	− 0,08
——	27	6 52	134,65	− 0,00
——	28	6 37	134,61	+ 0,04
Août	2	9 18	134,52	+ 0,02
——	5	9 9	135,04	− 0,17
——	6	9 8	135,18	− 0,14
——	23	8 44	136,19	− 0,06
——	25	7 2	136,42	− 0,12
——	26	8 31	136,57	− 0,14
——	28	7 13	136,57	− 0,00
——	29	7 33	136,51	+ 0,06
——	30	9 3	136,69	− 0,18
Sept	1	8 9	136,55	+ 0,07
——	2	8 41	136,74	− 0,19
——	4	7 56	136,59	+ 0,07
——	5	8 22	136,64	− 0,05
——	10	8 40	137,57	− 0,18
——	13	7 53	138,03	− 0,15
——	15	8 27	138,24	− 0,10
——	16	7 35	138,46	− 0,22
——	17	7 34	138,61	− 0,15

1826.

Jours du mois.		Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
		h ′	″	″
Sept.	18	7 40	138,86	− 0,25
——	21	6 59	139,58	− 0,24
——	24	7 11	140,35	− 0,26
——	25	6 27	140,70	− 0,35
——	26	6 27	140,96	− 0,26
——	29	8 20	141,25	− 0,10
Oct.	1	7 26	141,34	− 0,05
——	6	8 6	143,73	− 0,50
——	7	6 26	143,88	− 0,42
——	8	5 57	144,50	− 0,63
——	10	4 54	145,24	− 0,37
——	11	6 13	145,56	− 0,32
——	14	7 18	146,35	− 0,26
——	15	5 47	146,66	− 0,28
——	16	6 57	147,03	− 0,35
——	19	5 26	147,45	− 0,14
——	20	6 44	147,51	− 0,06
——	21	5 8	147,96	− 0,26
——	22	5 15	148,26	− 0,32
——	23	5 28	148,53	− 0,27
——	24	5 50	148,82	− 0,29
Nov.	8	5 35	155,04	− 0,41
——	9	6 7	155,45	− 0,41
——	25	20 47	161,67	− 0,37
Dec.	22	7 33	172,38	− 0,40

1827.

Jours du mois.		Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
Janv.	5	2 30	175,50	− 0,22
——	6	6 12	175,94	− 0,38
——	19	5 41	181,68	− 0,44
——	22	11 2	182,91	− 0,39
——	31	4 39	186,30	− 0,39
Févr.	3	4 33	187,23	− 0,31
——	6	3 8	187,38	− 0,05
——	7	4 30	187,02	+ 0,36
——	8	3 11	186,93	+ 0,09
——	10	3 46	187,21	− 0,11
——	11	3 25	187,33	− 0,12
——	15	3 28	188,44	− 0,28
——	18	1 45	189,50	− 0,36
——	23	2 0	191,53	− 0,48
Mars	3	7 13	195,03	− 0,42
——	5	7 17	196,17	− 0,57
——	7	7 6	197,17	− 0,50

1827.

Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
	h ′	″	″
Mars 10	1 16	198,74	— 0,57
—— 19	7 45	202,36	— 0,39
Avril 1	6 36	207,31	— 0,40
—— 3	3 18	207,53	— 0,14
—— 6	6 5	208,67	— 0,38
—— 9	8 36	209,53	— 0,27
—— 13	6 11	210,42	— 0,23
—— 14	21 55	210,91	— 0,30
—— 29	0 30	214, 8	— 0,28
Mai 7	9 39	215,61	— 0,10
—— 19	9 46	217,06	— 0,12
—— 20	9 22	217,00	+ 0,06
—— 29	23 34	219,31	— 0,23
Juin 5	8 26	220,39	— 0,17
—— 9	15 48	221,29	— 0,21
—— 11	8 41	221,30	— 0,01
Juill. 2	21 44	224,52	— 0,15
—— 6	7 56	225,90	— 0,40
—— 18	7 55	229,51	— 0,30
—— 29	23 9	231,37	— 0,16

1827.

Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
	h ′	″	″
Juill. 31	23 2	231,62	— 0,13
Août 17	12 7	234,84	— 0,20
—— 20	22 37	235,20	— 0,10
—— 21	20 56	235,02	— 0,04
—— 22	22 19	235,30	— 0,05
—— 31	21 48	238,76	— 0,38
Sept. 4	9 30	239,28	— 0,15
—— 5	21 30	239,79	— 0,38
—— 8	21 6	240,77	— 0,33
—— 15	6 47	240,89	— 0,02
—— 20	8 3	242,14	— 0,25
—— 29	3 4	244,81	— 0,30
—— 30	8 56	245,06	— 0,20
Oct. 4	10 8	245,82	— 0,19
—— 15	11 52	251,98	— 0,55
—— 20	22 30	254,60	— 0,48
—— 29	5 6	259,09	— 0,54
Nov. 13	0 19	266,50	— 0,50
—— 17	20 55	268,44	— 0,40
—— 20	20 34	269,59	— 0,38

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 161.

Gnadenbezeugung.

Seine Majestät der König von Dännemark haben, um den glänzenden Kreis fremder Astronomen, die mit dem Dannebrogsorden beehrt sind, zu erweitern, dem berühmten Vorsteher der Berliner Sternwarte, Herrn Professor *Encke*, Königlichen Astronomen, und Secretar der Academie der Wissenschaften, des Ritterkreuz des Dannebrogs, durch den Herausgeber dieser Blätter übersenden lassen.

S.

Beobachtungen der Ceres in Göttingen.

1829.	M. Z.	G. A.	Abw. N.
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Januar 22	10 21 46,2	97 24 25,0	30 22 0,4
25	10 7 41,4	96 50 4,0	30 30 8,3
Febr. 11	8 52 51,7	94 49 55,8	30 58 55,4
19	8 20 52,8	94 41 58,8	31 4 46,7
März 5	7 29 47,9	95 41 35,9	31 6 19,2
März 14	6 59 57,5	97 5 4,0	31 2 42,0
16	6 53 37,2	97 27 56,7	———
18	6 47 22,3	97 52 14,5	30 59 55,9

Die Beobachtung der Opposition war durch die anhaltend ungünstige Witterung vereitelt.

Gauss.

Bestimmung der Gröſse der Erde aus den vorzüglichsten Messungen der Breitengrade.

Unter der Voraussetzung die Erdoberfläche sey ein elliptisches Sphäroid läſst sich bekanntlich aus zwei unter verschiedenen Polhöhen gemessenen Meridianbogen, die Gestalt der erzeugenden Ellipse finden; allein die Anwendung der aus dieser Annahme abgeleiteten Formeln auf die verschiedenen Messungen hat gezeigt, daſs jede paarweise Verbindung derselben ein ganz anderes Resultat der Dimensionen darstellt. Es war daher nöthig, nach einem der Natur der Sache gemäſsen Princip die Gesammtmasse der besten Messungen zu behandeln, um aus denselben die wahrscheinlichste Gestalt der Erdoberfläche abzuleiten. Dies ist zum Theil von *Walbeck* in der nicht ganz vollendeten Abhandlung *Dissertatio de forma et magnitudine telluris, ex dimensis arcubus meridiani definiendis* geschehen, welcher dabei das Princip zum Grunde legte, daſs die Summe der Quadrate der Unterschiede zwischen den gemessenen und den berechneten Amplituden ein Minimum seyn solle. Allein theils hat er bei den Rechnungen die zweite Potenz der Abplattung, theils auch alle zwischen den Endpuncten der ganzen Messung beobachteten Amplituden vernachlässigt, so daſs durch eine genauere Untersuchung seine Resultate noch einige Abänderung erleiden konnten. Durch den Herrn Hofrath *Gauſs* veranlaſst, nahm ich daher diesen Gegenstand wieder auf, wobei die zweite Potenz der Abplattung mit berücksichtigt, und das erwähnte Princip dahin abgeändert wurde, daſs nicht die Summe der Quadrate der Unterschiede der Amplituden, sondern der Unterschiede der berechneten und beobachteten Polhöhen ein Minimum wird. Die Resultate meiner Berechnung wurden schon früher bekannt gemacht (*Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Göttingen und Altona von C. F. Gauſs*); allein bei einer Revision zeigte sich ein kleiner Rechnungsfehler; auch wurde ich mit einer kleinen Correction bekannt, welche die ostindischen und englischen Messungen erleiden müssen (*Philosophical Transactions* 1821, wo *Kater* durch die Vergleichung der Maaſse zeigt, daſs die Länge der ostindischen Bogen mit 1 — 0,000018, die der englischen mit 1 + 0,000007 multiplicirt werden muſs), so

dafs eine neue Berechnung nothwendig wurde, die ich hier mittheile. Man bezeichne die Länge des mittlern Grades durch f (den dreihundertsechzigsten Theil des Erdmeridians), die Abplattung durch α, so dafs wenn b die halbe kleine, a die halbe grofse Axe der Ellipse ist $b = a(1-\alpha)$ wird, setze dann

$$f = \frac{57009{,}76}{1+\frac{u}{1000}} \text{ Toisen}$$

$$\alpha = \frac{1+y}{302{,}78}$$

so geben die folgenden Messungen zur Bestimmung von u und y diese End-Gleichungen:

$$72{,}13 = 2100{,}90\,u + 1763{,}16\,y$$
$$200{,}77 = 1763{,}16\,u + 9348{,}66\,y$$

Hieraus folgt

$u = +0{,}01937669$, Gewicht $= 1768$
$y = +0{,}01782113$, ——— $= 7869$

und die Fehler der einzelnen Polhöhen sind dann folgende:

Peruanische Messung.				
	°	′	″	″
Tarqui	— 3	4	30,83	+ 1,79
Cotchesqui	+ 0	2	37,83	— 1,79
Erste Ostindische Messung.				
Trivandeporum	+ 11	44	52,59	— 0,54
Paudree	13	19	49,02	+ 0,55
Zweite Ostindische Messung.				
Punnae	8	9	38,39	— 1,73
Putchapolliam	10	59	48,93	— 1,21
Dodagoontah	12	59	59,91	+ 3,50
Namthabad	15	6	0,64	— 0,57
Französische Messung.				
Formentera	38	39	56,11	+ 3,39
Montjouy	41	21	45,45	+ 2,56
Barcellona	41	22	47,16	+ 0,83
Perpignan	42	41	58,01	— 4,15
Carcassonne	43	12	54,31	— 1,01
Evaux	46	10	42,19	— 5,88
Pantheon	48	50	48,94	+ 0,36
Dünkirchen	51	2	8,74	+ 3,88
Englische Messung.				
Dunnose	+ 50	37	7,81	— 1,88
Greenwich	51	28	39,60	+ 0,95
Blenheim	51	50	27,50	+ 3,01
Arburyhill	52	13	27,79	+ 1,83
Clifton	53	27	31,59	— 3,89
Hannoversche Messung.				
Göttingen	51	31	47,85	— 2,74
Altona	53	32	45,27	+ 2,74
Schwedische Messung.				
Mallörn	65	31	31,06	+ 1,33
Pahtawara	67	8	51,41	— 1,33

Die Summe der Quadrate dieser Fehler beträgt 157″78, und hieraus ergiebt sich der mittlere Fehler einer Bestimmung = 3″140. Der mittlere Fehler ist

für $u = 0{,}074684$
für $y = 0{,}035401$.

Substituirt man die vorhin angegebenen Werthe von u und y in die Ausdrücke für α und f, so findet sich

Der dreihundertsechzigste Theil des Erdmeridians
= 57008,655 Toisen

$$\text{die Abplattung} = \frac{1}{297{,}479}$$

Der mittlere zu befürchtende Fehler in dem Werthe von f ist 4,26 Toisen,

und der mittlere in dem Werthe von α zu befürchtende Fehler beträgt 10,5 Einheiten des Nenners; $a = 3271852^t{,}32$;
$b = 3260853^t{,}70$.

Rücksichtlich der bei diesen Berechnungen angewendeten Formeln beziehe ich mich auf den ersten Theil meiner mathematischen und physischen Geographie, dessen Druck in einigen Wochen beendigt seyn wird.

Dr. *Eduard Schmidt.*

Thermometer- und Barometerstand in Danzig.

I.

Thermometerstand in Danzig.

Die Formel, welche Herr Prof. Ritter *Bessel* in Nr. 136 der Astron. Nachrichten für die Königsberger Temperatur gegeben hat, veranlafste mich nach denselben Grundsätzen eine Formel für die Temperatur von Danzig zu suchen. Die unten folgende Formel beruht auf den Beobachtungen des Herrn Regierungsraths Dr. *Kleefeldt*, welcher seit einer Reihe von Jahren den Thermometerstand um 6h Morgens, 2h Nachmittags und 10h Abends aufgezeichnet hat. Zur Berechnung sind dessen 15jährige Beobachtungen von 1811 bis 1825 incl. benutzt worden. Als mittlere Temperatur des Tages ist das Mittel der 3 genannten Beobachtungen angesehen worden; bei der Berechnung der Constanten sind die bis zur 4ten Decimale berechneten 5tägigen Mittel angewendet worden; die beiden letzten Decimalen aber in der

unten folgenden Vergleichung zwischen den nach der Formel berechneten und den beobachteten Temperaturen weggelassen worden.

Wenn x die vom 3ten Januar an gerechnete Zeit in Tagen ausgedrückt, bedeutet, so ist die Formel für die Temperatur Danzigs nach Réaumurs Scale

$$y = 6^\circ{,}2441 + 7^\circ{,}5920 \,.\, \sin[252^\circ\, 25'{,}1 + x \,.\, 59'\, 8''{,}33]$$
$$+ 0{,}3273 \,.\, \sin[349\;\, 47{,}3 + 2x \,.\, 59\;\, 8{,}33]$$
$$+ 0{,}1565 \,.\, \sin[219\;\, 41{,}0 + 3x \,.\, 59\;\, 8{,}33]$$
$$+ 0{,}2850 \,.\, \sin[305\;\, 21{,}9 + 4x \,.\, 59\;\, 8{,}33]$$

mit der Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler 9,56.

		Beobachtung.	Berechnung.	Unterschied.
		°	°	°
Jan.	3	— 2,65	— 1,38	— 1,27
	8	— 2,10	— 1,46	— 0,64
	13	— 0,93	— 1,45	+ 0,52
	18	— 1,09	— 1,36	+ 0,27
	23	— 1,56	— 1,22	— 0,34
	28	— 0,51	— 1,03	+ 0,52
Febr.	2	+ 0,06	— 0,80	+ 0,86
	7	— 0,96	— 0,55	— 0,41
	12	— 0,43	— 0,28	— 0,15
	17	+ 0,25	+ 0,01	+ 0,24
	22	+ 0,25	+ 0,31	— 0,06
	27	+ 0,33	+ 0,62	— 0,29
März	4	+ 0,89	+ 0,96	— 0,07
	9	+ 1,38	+ 1,33	+ 0,05
	14	+ 1,36	+ 1,73	— 0,37
	19	+ 2,33	+ 2,17	+ 0,16
	24	+ 2,52	+ 2,65	— 0,13
	29	+ 3,32	+ 3,18	+ 0,14
April	3	+ 3,62	+ 3,75	— 0,13
	8	+ 4,36	+ 4,35	+ 0,01
	13	+ 5,31	+ 4,99	+ 0,32
	18	+ 5,79	+ 5,64	+ 0,15
	23	+ 6,13	+ 6,30	— 0,17
	28	+ 6,81	+ 6,95	— 0,14
Mai	3	+ 7,96	+ 7,58	+ 0,38
	8	+ 8,07	+ 8,19	— 0,12
	13	+ 8,84	+ 8,76	+ 0,08
	18	+ 9,54	+ 9,30	+ 0,24
	23	+ 9,49	+ 9,81	— 0,32
	28	+ 9,82	+ 10,28	— 0,46
Juni	2	+ 10,31	+ 10,73	— 0,42
	7	+ 11,37	+ 11,16	+ 0,21
	12	+ 12,10	+ 11,57	+ 0,53
	17	+ 11,93	+ 11,97	— 0,04
	22	+ 12,31	+ 12,37	— 0,06
	27	+ 12,89	+ 12,75	+ 0,14

		Beobachtung.	Berechnung.	Unterschied.
		°	°	°
Juli	2	+ 13,15	+ 13,12	+ 0,03
	7	+ 13,35	+ 13,46	— 0,11
	12	+ 13,57	+ 13,76	— 0,19
	17	+ 14,29	+ 14,02	+ 0,27
	22	+ 14,50	+ 14,20	+ 0,30
	27	+ 14,20	+ 14,31	— 0,11
Aug.	1	+ 14,21	+ 14,32	— 0,11
	6	+ 14,28	+ 14,24	+ 0,04
	11	+ 13,89	+ 14,06	— 0,17
	16	+ 13,65	+ 13,78	— 0,13
	21	+ 12,82	+ 13,40	— 0,58
	26	+ 13,17	+ 12,94	+ 0,23
	31	+ 12,73	+ 12,42	+ 0,31
Sept.	5	+ 11,74	+ 11,83	— 0,09
	10	+ 11,43	+ 11,22	+ 0,21
	15	+ 10,76	+ 10,58	+ 0,18
	20	+ 9,87	+ 9,94	— 0,07
	25	+ 9,48	+ 9,31	+ 0,17
	30	+ 8,49	+ 8,69	— 0,20
Octbr.	5	+ 8,17	+ 8,09	+ 0,08
	10	+ 7,63	+ 7,51	+ 0,12
	15	+ 6,91	+ 6,94	— 0,03
	20	+ 6,47	+ 6,37	+ 0,10
	25	+ 5,41	+ 5,80	— 0,39
	30	+ 4,92	+ 5,22	— 0,30
Nov.	4	+ 4,77	+ 4,62	+ 0,15
	9	+ 4,16	+ 4,00	+ 0,16
	14	+ 2,79	+ 3,37	— 0,58
	19	+ 2,37	+ 2,73	— 0,36
	24	+ 2,56	+ 2,18	+ 0,38
	29	+ 2,75	+ 1,46	+ 1,29
Decbr.	4	+ 0,94	+ 0,86	+ 0,08
	9	— 0,32	+ 0,30	— 0,62
	14	— 0,06	— 0,20	+ 0,14
	19	— 0,70	— 0,62	— 0,08
	24	— 0,93	— 0,97	+ 0,04
	29	— 0,75	— 1,22	+ 0,47

Der konstante Winkel $U^{(1)}$ im 2ten Gliede von y ist für Königsberg und Danzig nahe derselbe, für den erstern Or 253° 19',8, für den 2ten 252° 25',1. Es war mir interes sant, zu untersuchen, was sich hierüber aus andern Beob achtungen ergeben würde. Für Danzig konnte ich noch di Resultate 81jähriger Thermometerbeobachtungen benutzer welche Herr Dr. *Westphal* im 1sten Bande der Schriften de naturforschenden Gesellschaft zu Danzig S. 75 mitgetheilt hat Aus der dort gegebenen Tafel, welche den mittlern Gan der Temperatur in Danzig für jeden Tag des Jahres ent

hält, findet man den konstanten Winkel $U' = 251° 58',2$. Dieser Winkel scheint für ganz Europa nahe derselbe zu sein, denn man findet denselben

= 249° 52' für Stockholm.
247 44 für Rom.
251 6 für London.
256 30 für Wien.

Die zur Bestimmung dieses Winkels nöthigen Data sind aus Herrn Prof. *Brandes* Beiträgen zur Witterungskunde S. 10 entnommen.

II.

Barometerstand in Danzig.

Zur Anstellung regelmäfsiger Barometerbeobachtungen hatte die hiesige Naturforschende Gesellschaft die Anschaffung eines Barometers aus der Werkstatt der Herren *Pistor* & *Schick* in Berlin bewilligt. Das schöne Instrument von der im 12ten Bande der Königsberger Beobachtungen beschriebenen Einrichtung, wurde im Novbr. 1826 in meiner Wohnung aufgestellt. Herr *Schick* selbst, welcher auf seiner Reise von Königsberg nach Berlin einige Tage in Danzig verweilte, hatte die Güte, dieses Geschäft zu übernehmen. Die Mittagsbeobachtungen des Jahres 1827 verglichen mit korrespondirenden Beobachtungen an einem gleichen Instrumente auf der Königsberger Sternwarte ergeben, dafs das Danziger Barometer etwa 43 Rheinl. Fufs über dem Spiegel der Ostsee steht. Seit dem Novbr. 1826 habe ich mit wenigen Unterbrechungen täglich von 8^h Morgens bis 10^h Abends in Intervallen von 2 Stunden die Barometerstände an diesem Instrumente aufgezeichnet; aufser den angezeigten aber auch nicht selten noch zu andern Tageszeiten. Die bei einer solchen Unternehmung fast unvermeidlichen Lücken sind durch Interpolation ausgefüllt, nachdem zuvor die vorhandenen Beobachtungen nach Tafeln reduzirt waren, denen die Formel

$$h' = h \cdot \frac{1 + m(t' - 13°)}{1 + q t}$$

zum Grunde liegt; wo h die beobachtete Barometerhöhe, m die Ausdehnung der Scale von Messing, t' die Temperatur dieser Scale, q die Ausdehnung des Quecksilbers, t die Temperatur des Quecksilbers, h' die Barometerhöhe bei 0° R. in Theilen der Toise du Pérou bedeutet. (S. Samml. von Hülfstafeln, 1 Heft. Copenhagen 1822. S. XV.)

Zur Berechnung der Formel, welche den mittlern Gang des Barometers für jede Stunde des Tages darstellt, sind die mittlern Barometerstände von 692 Beobachtungstagen in den Jahren 1827 und 1828 benutzt. Der Stand um 6^h Morgens und 12^h Abends, zu welchen Zeiten seltener beobachtet wurde, ist aus dem Stande von 10^h und 8^h und den Veränderungen von 6^h bis 8^h und von 10^h bis 12^h geschlossen, da bemerkt wurde, dafs in längern Zeitabschnitten diese Veränderungen nahe dieselben bleiben, während die mittlern Barometerstände nicht dieselben sind. Die beiden fehlenden Beobachtungen von 2^h und 4^h Morgens, wo fast gar keine Beobachtungen gemacht sind, habe ich nach der in Nr. 136 S. 341 gegebenen Vorschrift interpolirt. Die Formel, welche den aus 2jährigen Beobachtungen gefolgerten Barometerstand B für jede vom Mittage an gerechnete Stunde t des Tages darstellt, ist folgende

$$\begin{aligned} B = 336{,}3262''' &+ 0{,}025447''' \sin(262° \; 0',2 + t . 15°) \\ &+ 0{,}05073 \; \sin(146 \; 15{,}0 + 2t . 15) \\ &+ 0{,}00431 \; \sin(\;83 \; 20{,}5 + 3t . 15) \\ &+ 0{,}00649 \; \sin(121 \; 44{,}5 + 4t . 15) \end{aligned}$$

mit der Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler 0,0003

	Beobachtung.	Berechnung.	Unterschied.
0^h	336,344'''	336,339'''	+ 0,005
2^h	269	275	− 0,006
4^h	262	256	+ 0,006
6^h	294	299	− 0,005
8^h	361	357	+ 0,004
10^h	395	398	− 0,003
12^h	382	381	+ 0,001
14^h	321	321	+ 0,000
16^h	296	296	+ 0,000
18^h	307	308	− 0,001
20^h	331	329	+ 0,002
22^h	353	357	− 0,004

Aufser diesen zu den genannten Zeiten angestellten Beobachtungen enthält mein meteorologisches Journal noch 14 monatliche Beobachtungen von 1^h Nachmittags. Das Mittel derselben ist bei der Berechnung der obigen Formel nicht benutzt.

Die Summe der im Jahr 1827 um 1^h angestellten Beobachtungen ist = 12699,92 + 336,353. Hiezu kommt noch die Summe der im Juni und Juli 1828 beobachteten Barometerstände = 1729,00 + 48,336. Für die übrigen 10 Monate wurde der Werth für diese Stunde aus den Summen von 12^h und 2^h interpolirt. Die Summe aller auf diese Weise zusammengestellten Beobachtungen von 1^h dividirt durch 692 ist 336''',304, die obige Formel giebt für 1^h den Barometerstand 336''',307.

Schon die Beobachtungen eines Jahres deuten auf eine nicht zu verkennende Uebereinstimmung in den konstanten Quantitäten und Winkeln der Formel. Für das J. 1827 ist

$$\begin{aligned} B = 336{,}0038''' &+ 0{,}03156''' \sin(228° \; 52' + t . 15°) \\ &+ 0{,}06021 \; \sin(145 \; 20 + 2t . 15) \end{aligned}$$

die Beobachtungen des J. 1828 geben

$$B = 336{,}'''6600 + 0{,}'''03201 \; \sin(303^\circ\, 40{,}'5 + t \cdot 15^\circ) + 0{,}04271 \; \sin(143\;12{,}7 + t \cdot 30)$$

Die nach diesen Formeln berechneten Werthe weichen von den beobachteten höchstens um 0'''01 ab.

Der konstante Winkel im 3ten Gliede von B oder $U^{(2)}$ scheint überall nahe derselbe zu sein. Nach Herrn Prof. *Hällström's* Untersuchungen (*Poggendorff's* Annalen B. 84. Jahrgang 1826. St. 10, 11, 12) ist dieser Winkel nach *Lamanon's* Beobachtungen zwischen 1° nördlicher und 1° 34' südlicher Breite bei 181° 40' westlicher Länge . . 157°32'
nach *v. Humboldt's* Beobachtungen am Aequator in Amerika 147 13
nach *Horner* in der Aequatorialregion des stillen Meeres . . . . 159°21'
und 148 38
nach *Simonoff's* Beobachtungen in Otaheiti . . . 169 25
nach *Balfour's* Beobachtungen in Calcutta . . . 147 7
nach *Chiminello* in Padua 136 3
nach *v. Jelin* in München 137 12
nach den Pariser Beobachtungen 148 32
nach *Winkler* in Halle 136 9
nach *Hällström* in Åbo 124 11

Das Mittel aus allen diesen Angaben ist 146° 30': aus den 2jährigen Danziger Beobachtungen ist dieser Winkel 146° 15'; eine schwerlich ganz zufällige Uebereinstimmung.

Strehlke.

Schreiben des Herrn Professors *Strehlke* an den Herausgeber.

Danzig 1829. Juni 3.

Die Resultate, welche sich aus der Vergleichung der mit *Pistor*schen Heberbarometern von gleicher Construktion in Königsberg und Danzig während der Jahre 1827 und 1828 angestellten Mittagsbeobachtungen ergeben haben, erlaube ich mir Ihnen vorzulegen.

Die Königsberger Beobachtungen, wurden mir mit Erlaubniſs des Herrn Professors Ritter *Bessel* durch die Güte des Herrn *Anger* besorgt.

Um beide Beobachtungsreihen nach derselben Formel reduzirt ansehen zu dürfen, müſste man jeder Danziger Beobachtung die Verbesserung

$$\frac{-\,b\,m^2 . 13\,(t' - 13)}{(1 + 13\,m)\,(1 + (t' - 13)\,m)}$$

hinzufügen, wo b die bereits auf 0° reduzirte Barometerhöhe, t' die Temperatur der Scale in Réaumur Graden, m den 80sten Theil von 0,0018782 bedeutet. Wegen des unmerklichen Einflusses dieser Correktion ist an den Reduktionen nichts weiter geändert worden.

Die folgenden Angaben enthalten die Summen der in jedem Monate der Jahre 1827 und 1828 verglichenen Beobachtungen am Barometer und äuſsern Thermometer, von erstern jedoch nur den Ueberschuſs über 300L. Auch muſs ich bemerken, daſs sich die Summen der Danziger Lufttemperaturen für die Monate Januar, Februar, März 1827, da ich noch kein äuſseres Thermometer erhalten hatte, auf die in dieser Zeit von dem Herrn Regierungsrath Dr. *Kleefeldt* gemachten Thermometerbeobachtungen gründen. Es durfte um so weniger Bedenken getragen werden, diese Beobachtungen, welche überdieſs nicht fern von meiner Wohnung angestellt worden, anzuwenden, da der Einfluſs eines kleinen Fehlers in den Lufttemperaturen bei der Reduktion der Barometerstände auf das Niveau des Meeres in so kleinen Höhen nur unbedeutend einwirken konnte.

1 8 2 8.

	Danzig.		Königsberg.			
	Barom.	Aeuſs. Therm.	Barom.	Aeuſs. Th. Fahr.	Anzahl der Beob.	
	L	°	L	°		
Januar	1146,73	−107,8	1137,77	627,4	30	
Februar	1087,71	− 38,7	1085,91	777,6	29	
März	827,11	+ 63,3	822,67	786,0	24	(Kön. Therm. 23)
April	1031,89	227,0	1024,11	1406,4	29	
Mai	1115,51	343,5	1101,08	1789,2	31	
Juni	1109,90	453,8	1100,11	1964,0	30	
Juli	654,40	352,5	648,52	1349,3	19	
August	637,63	281,2	632,76	1208,5	18	
Septbr.	1112,90	376,9	1101,11	1760,4	30	
Octbr.	1167,40	260,7	1156,10	1520,0	31	

1 8 2 8.

	Danzig. Barom. L	Danzig. Aeufs. Therm. °	Königsberg. Barom. L	Königsberg. Aeufs. Th. Fahr. °	Anzahl der Beob.
Novbr.	1139,92	+ 86,6	1135,15	1088,8	30
Decbr.	1162,40	— 20,1	1151,89	841,5	31
Summe	12193,50	2278,9	12097,18	15119,1	332
Mittel	336,7274	+ 6,8641	336,4373	45,6770	6°,0787 R.

1 8 2 7.

	Danzig. Barom. L	Danzig. Aeufs. Therm. °	Königsberg. Barom. L	Königsberg. Aeufs. Th. Fahr. °	Anzahl der Beob.
Januar	1041,72	— 27,0	1030,59	877,0	31
Februar	1037,24	— 63,9	1020,38	674,8	28
März	1013,35	+ 87,1	1003,46	1163,7	31
April	799,45	168,5	792,24	1065,4	21
Mai	1128,31	405,3	1120,47	1926,2	31
Juni	1086,76	492,1	1073,65	2124,1	30
Juli	1033,37	465,3	1020,99	1832,2	28 (Kön. Therm. 27)
August	1106,55	502,9	1095,63	2015,2	31 (Kön. Therm. 30)
Septbr.	1162,24	434,2	1154,32	1911,8	30
Octbr.	1132,99	303,6	1124,92	1612,7	31
Novbr.	1066,66	69,8	1057,12	1033,6	30
Decbr.	1072,11	79,8	1059,61	1062,0	30
Summe	12680,75	2917,7	12553,38	17298,7	352
Mittel	336,0248	+ 8,2889	335,6630	49,425	7°,744 R.
S. 27 u. 28	24874,25	5196,6	24650,56	32417,8	684 (Kön. Therm. 681)
Mittel aus 27 u. 28	336,3659	7,5974	336,0388	47,6032	6,9348 R.

Diese mittlern Barometerstände wurden durch die Formel

$$\Delta = 58603{,}8\,(1 + 0{,}002837 \cos 2\varphi)\left(1 + \frac{s}{400}\right)(\log a - \log b)$$

auf den mittlern Spiegel der Ostsee reduzirt. Hier bedeutet Δ in Rheinl. Fufsen, die Höhendifferenz der beiden Stationen, in welchen die um die Ausdehnung des Quecksilbers und der Skale korrigirten Barometerstände a und b sind, s ist die Summe der in beiden Stationen beobachteten Lufttemperaturen in Reaum. Graden, wofür die doppelte Lufttemperatur der höchsten Station gesetzt war, φ die Polhöhe.

Für das Königsberger Barometer ist $\Delta = 70{,}4$ F. Rheinl.
Für das Danziger Barometer ist $\Delta = 46{,}2$

Anmerk. Nach einem schon vor mehrern Jahren angestellten Nivellement liegt die Basis des Danziger Rathhauses 16,3 Rh. Fufs über dem mittlern Spiegel der Ostsee; durch ein vor kurzem ausgeführtes Nivellement wurde gefunden, dafs der mittlere Quecksilberspiegel im kürzern Schenkel des Danziger Barometers 29,9 Rh. Fufs über der Basis des Rathhauses erhaben sei.

φ wurde für Danzig 54° 21′, für Königsberg 54° 43′ angenommen. Unter Anwendung dieser Quantitäten findet man den mittlern Barometerstand im Niveau der Ostsee aus den Danziger und Königsberger Mittagsbeobachtungen.

Danzig. L	Königsberg. L	
336,612	336,559	1827
337,319	337,343	1828
336,955	336,939	1827 u. 1828

Aus allen während der Jahre 1827 und 1828 in Danzig zu verschiedenen Tageszeiten angestellten Barometerbeobachtungen findet man, wenn die mittlere Temperatur zu 6°244 R., der mittlere Barometerstand in einer Erhebung von 46,2 Rh. Fufsen über der See zu 336L,3262 angenommen wird, den mittlern Barometerstand im Niveau der Ostsee

336L,919.

Es schien mir noch interessant zu untersuchen, wie genau sich der kleine Höhenunterschied beider Barometer, die im kürzesten Abstande etwa 16 geograph. Meilen von einander entfernt sind, aus den obigen Angaben würde ableiten lassen. Unter Anwendung der obigen Formel, wo für φ der mittl. Werth von Danzig und Königsberg angenommen ist, wurde erhalten

$\Delta =$ 27,2 Rh. F.	Januar 1827.
44,8	Februar
24,7	März
26,9	April
20,4	Mai
35,8	Juni

$\Delta =$ 36,1 Rh. F.	Juli 1827
28,8	August
21,2	September
20,6	October
24,3	November
31,9	December
22,0	Januar 1828
4,6	Februar
14,2	März
21,1	April
37,2	Mai
26,5	Juni
25,6	Juli
22,1	August
31,7	September
28,6	October
12,1	November
25,4	December.

Aus allen im Jahre 1827 angestellten Beobachtungen ist $\Delta = 28{,}5$, aus den Beobachtungen der 9 letzten Monate $\Delta = 27{,}2$, weſshalb ich, ehe ein Nivellement die Erhebung des Danziger Barometers ausgemittelt hatte, aus der bekannten Erhebung des Königsberger Barometers von 70,4 Rheinl. Fuſs geschlossen hatte, das Danziger Barometer stehe 43 Rh. F. über der Ostsee. Durch Hinzuziehung der drei ersten Monate des J. 1827 erhält man $\Delta = 28{,}5$ F.
aus den Beobachtungen des J. 1828 $\Delta = 22{,}6$

Aus allen 684 Beobachtungen der J. 1827 u. 1828 folgt

$\Delta = 25{,}6$ Rh. F.

aus dem Nivellement $\Delta = 24{,}2$.

Strehlke.

Osservazioni di Vesta intorno all' opposizione col Sole fatte nell' I. R. Osservatorio di Padova.

1829.	Tempo Medio.	AR. osservata di Vesta.	Decl. di Vesta.	
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
Aprile 26	13 24 35,4	220 24 43,4	— 3 5 49,8	determ. alla Macch. parallattica
28	12 13 11,0	219 57 8,1	— 2 59 36,6	(al. Quad. Murale, e allo strom. pass.)
29	12 8 17,8	219 42 47,2	— 2 56 39,8	idem.
30	12 3 24,9	219 28 29,6	— 2 53 50,1	idem.
Maggio 1	11 58 31,6	219 14 6,9	— 2 51 7,3	idem.
5	11 38 52,1	218 16 43,5	— 2 41 55,9	idem.

Giovanni Santini.

Schreiben des Herrn *George Innes* aus Aberdeen an den Herausgeber.

Aberdeen 1829. April 18.

Having had early communications of the observations of the Solar Eclipse of the 29th November 1826, which were made in Great Britain and Ireland, I made the necessary calculations, in order to deduce the longitude of each of the places where the observations were made, and communicated the results to the Astronomical Society of London, which the committee of the Society published in their monthly notices, in the Philosophical Magazine and Annals of Philosophy for September 1827. — In addition to the Observations made in this country, I have lately met with some others, made in Germany and Italy; and although most of these have been already calculated by M. *Wurm* and M. *Santini*, and inserted in some of the numbers of the Astronomische Nachrichten, they could not be compared with those I had previously calculated, as it appears that M. *Santini* used *Carlini's* Tables of the Sun, and *Burckhardt's* Tables of the Moon; whereas I used *Delambre's* Solar, and *Damoiseau's* Lunar Tables; and M. *Wurm* does not state what set of tables he has used. Also, the ellipticity, $\frac{1}{305}$, which I have used for reducing the Latitudes of the places of observation, and also the Moon's parallax, differs from that used by Mr. *Santini*, which is $\frac{1}{312}$. It does not appear what ellipticity M. *Wurm* has used. Although the figure of the earth has not as yet been satisfactorily ascertained, I do not think it can very much effect the present results, where the same ellipticity has been used for each place of observation. Whatever may have been the ellipticity used by M. *Wurm*, his difference of longitude of Bushey Heath and Aberdeen, differs only 0″03 from mine, but the difference of our results for Abo, is considerable. No correction was applied to the semidiameter of the Sun for Irradiation, nor to that of the Moon for Inflexion as these have not been well ascertained by Astronomers.

Having reason to think the Bushey Heath observations as good as most of the others, as its longitude has been well ascertained, and as both the beginning and end of the eclipse were observed, I have used it as the basis in the reductions. It is in Longitude 10′ 42″,43, in time, West from Paris.

Places of Observation.		Observations Apparent Time. d h m s	Conjunction, Apparent Time. d h m s	Correction of Tables in Lat.	Longitude from Bushey Heath.	Longitude from Paris.
Bushey Heath,	Beginning . .	28 21 57 37,14	28 23 35 50,66			10′ 42,43″ W.
—— ——	End	29 0 9 50,26	— 23 35 47,64			
—— ——	Beg. and End		— 23 35 50,19	— 2,488″		
Epping,	End	29 0 12 25,25	28 23 37 38,08		1′ 50,44″ E.	8 51,99 W.
End at Greenwich.	25 inch. Achromatic	29 0 11 42,75				
	46 inch. Achromatic	29 0 11 43,64				
	5 feet Achromatic	29 0 11 44,65				
	5 feet Equatorial	29 0 11 47,75	28 23 37 13,21		1 25,57 E.	9 16,86 W.
	30 inch. Achromatic	29 0 11 47,75				
	7 feet Newtonian.	29 0 11 49,25				
Dublin,	End	28 23 37 1,39	28 23 11 51,40		23 56,24 W.	34 38,67 W.
Armagh,	End	28 23 35 42,19	28 23 10 34,23		25 13,41 W.	35 55,84 W.
Aberdeen,	End	29 0 1 16,42	28 23 28 48,30		6 59,34 W.	17 41,77 W.
Abo,	Beginning . .	28 23 54 21,84	29 1 6 21,51		90 30,85 E.	79 48,42 E.
——	End	29 2 5 0,41	— 1 6 14,55		90 26,91 E.	79 44,48 E.
——	Beg. and End.		— 1 6 19,07	— 5,168	90 28,88 E.	79 46,45 E.
Padua,	Beginning . .	28 23 0 54,83	29 0 24 38,35		48 47,69 E.	38 5,26 E.
——	End	29 1 18 32,13	— 0 24 34,69		48 47,05 E.	38 4,62 E.
——	Beg. and End		— 0 24 36,81	— 1,824	48 46,62 E.	38 4,19 E.
Naples,	Beginning . .	28 23 16 15,87	29 0 34 7,97		58 17,31 E.	47 34,88 E.
——	End	29 1 32 27,90	— 0 34 13,52		58 25,88 E.	47 43,45 E.
——	Beg. and End.		— 0 34 10,27	+ 2,345	58 20,08 E.	47 37,65 E.
Milan,	Beginning . .	28 22 46 21,83	29 0 13 56,85		38 6,19 E.	27 23,76 E.
Königsberg,	End	29 1 59 42,16	29 0 58 15,67		82 28,03 E.	71 45,60 E.

There appears to be some error in the Naples observations, as the error of the Tables in Latitude comes out with a contrary sign. The Königsberg observation is taken from Mr. *Bessels* observations for the year 1826, but it seems that there is an error of one minute in printing.

The following are the elements which I have obtained from *Delambre's* Tables of the Sun, and *Damoiseau's* Tables of 1824 for the Moon. In adepting the Tables of *Damoiseau*, I have reduced the results from the decimal, to the sexagesimal division of the circle.

		d h m s
True time of ecliptic conjunction at Paris. Mean time, Nov.		28 23 34 44,89
Equation of mean to apparent time, at conjunction	+	11 31,76
True time of ecliptic conjunction. Apparent time.		28 23 46 16,65

Longitude of the Sun and Moon at Conjunction.		246° 46′ 19″ 84
Apparent obliquity of the Ecliptic. . .		23 27 36,86
Sun's right ascension.		244 55 38,92
—— declination, north.		21 27 34,17
—— hourly motion in Longitude . . .		2 32,19
—— —— —— in Right Ascension .		2 41,05
—— Semidiameter		16 15,15
—— horizontal parallax		8,93
Hourly decrease of the equation of time		0,875
Moon's Latitude, north increasing . . .		1 12 29,55
—— equatorial horizontal parallax. .		1 1 23,84
—— horizontal semidiameter		16 43,85
—— hourly motion in long., first order		38 8,447
—— —— —— —— sec. order	—	0,064
—— hourly motion in latit., first order	+	3 25,904
—— —— —— —— sec. order	—	0,277

George Innes.

BEILAGE

zu

№. 161. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Ueber die Länge von Coburg.

Nach meinem in der Mon. Corresp. II Bd. S. 265 enthaltenen ersten Längenverzeichnisse ist die Länge von Coburg aus 6 *Arzberger*schen Beobachtungen = 34′29″,8, oder wenn man zwei derselben ausschliefst, 34′33″,6; aus eben diesen 4 Beobachtungen fand auch *Triesnecker* 34′32″,9 und *Arzberger* selbst macht diese Länge = 34′32″,31. Herr Kammersecretär *Göbel*, der seit einigen Jahren mehrere Sternbedeckungen in Coburg beobachtet, und in den Astron. Nachr. Nr. 144. S. 479 berechnet hat, findet die *Arzberger*sche Längenbestimmung um etwa 10 Secunden zu grofs. Ich habe früher ebendieselben und aufser diesen noch einige andere *Göbel*sche Beobachtungen in Rechnung genommen; aber ohne ein von dem *Arzberger*schen merklich verschiedenes Resultat zu finden, und mache hier den Erfolg meiner Berechnungen bekannt, in der Absicht, um weitere Untersuchungen über die Länge von Coburg zu veranlassen.

1. Bedeckung eines Sterns im Stier. 1825. 29 Jan. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern kommt vor in der Hist. céleste S. 575; R. A. für 1800 = 66° 6′42″, Declination = + 22° 55′15″.

		Mittl. Zeit.	Conjunction.
		h ′ ″	h ′ ″
Prag (K. Sternw.)	E.	8 54 12,02	8 46 13,99 — 2,291 x
Prag (*Hallaschka*)	E.	8 54 13,62	8 46 14,83 — 2,292 x
Coburg	E.	8 34 28,45	8 32 19,52 — 2,253 x
Bushey Heath	E.	7 27 6,01	7 47 1,61 — 1,649 x

Daraus: Länge von Coburg durch Prag (K. Sternwarte) 34′25″,93 + 0,038 x, Prag (*Hall.*) 34′27″,59 + 0,039 x. Mittel: 34′26″,76. Coburg wird wegen Aehnlichkeit der Coefficienten von x sicherer mit Prag, als mit Bushey Heath verglichen.

2. Bedeck. eines Sterns im Schützen. 1825. 16 Oct. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung ist von mir schon in den Astr. Nachr. Nr. 144. S. 477 berechnet, und gibt die Länge, durch Vergleichung mit Prag K. Sternw. = 34′19″,98 + 0,116 x.

3. Bedeck. eines Sterns im Widder. 1826. 13 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

In den Astr. Nachr. N. 118. S. 382 habe ich diese Bedeckung berechnet; sie gibt die Länge durch Speier 34′39″,35 + 0,155 x, durch Mannheim .. 38″,88 + 0,137 x, durch Josephstadt .. 34″,76 — 0,131 x, durch Verona .. 25″,11 + 0,484 x. Mittel, mit Ausschlufs von Verona 34′37″,70. Da der Eintritt in Coburg zweifelhaft war, so ist von dieser Bestimmung wenig zuverlässiges zu erwarten.

4. Bedeckung von 2 A Krebs. 1826. 13 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Bushey Heath	A.	8 31 8,79	8 28 42,54 — 0,467 x
Speier	E.	9 15 39,35	9 3 44,69 — 0,311 x
Mannheim			
Nicolai	E.	9 15 26,00	9 3 50,04 — 0,302 x
v. Heiligenstein	E.	9 15 26,55	9 3 50,69 — 0,302 x
Coburg	E.	9 25 12,55	9 13 49,80 — 0,096 x
Berlin	E.	9 31 52,80	9 23 30,38 — 0,035 x

Die Länge ergibt sich durch Speier 34′30″,11 + 0,115 x, durch Mannheim (*Nicolai*) .. 29″,76 + 0,106 x, Mannheim (*v. Heiligenstein*) .. 31″,11 + 0,106 x, Berlin (mit 44′11″,5) .. 30″,92 — 0,161 x, im Mittel 34′30″,47.

5. Bedeckung von 76 k Krebs. 1828. 16 Jun. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Prag (*Hallaschka*)	E.	9 17 57,91	9 3 10,32 — 0,140 x
Coburg	E.	9 3 59,24	8 49 19,20 — 0,189 x

Daraus Länge von Coburg 34′31″,78 — 0,049 x. Die Bedeckung nahe central. Die nun folgenden fünf Bedeckungen hat auch Herr *Göbel*, Astr. Nachr. Nr. 144 berechnet.

6. Bedeckung von e Löwe. 1825. 1 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung habe ich in den Astron. Nachr. Nr. 116. S. 341 berechnet; ich füge noch die Beobachtung von Marseille bei.

Marseille	E. 7h 57′ 56″,90	9h 23′ 40″,27	— 1,973 *x*

Durch Speier findet sich zwar *x* = + 2″,14: da aber der Austritt in Speier auf mehrere Secunden unsicher ist, so lasse ich den Werth von *x* unbestimmt. So erhält man die Länge durch Speier 34′ 34″,29 + 0,185 *x*, durch Marseille .. 40″,24 + 0,369 *x*. Die Vergleichung mit Speier ist wegen des kleineren Factors von *x* vorzuziehen. Ich übergehe die Beobachtung von Mannheim (Astr. Nachr. Nr. 77. S. 179), da sie zu weit von der Länge von Speier abweicht. Herr *Göbel* findet die Conjunctionszeiten in Coburg, Mannheim, Speier um 40 bis 50 Secunden von meiner Berechnung, die ich noch einmal sorgfältig geprüft habe, verschieden. Diese starke Abweichung würde sich erklären lassen, wenn Herr *Göbel* die südliche Mondsbreite, was wirklich in dem Berliner Astr. Jahrbuche für 1825 geschehen ist, um eine ganze Minute kleiner angenommen hätte, als sie nach neueren Tafeln und nach der Connaissance des tems wirklich ist. Die von Herrn *Göbel* aus dieser Bedeckung gefundene Länge von Coburg trägt viel dazu bei, das Endresultat für diese Länge überhaupt kleiner zu machen.

7. Bedeck. eines Sterns im Orion. 1825. 22 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

In der Hist. céleste S. 36 und 32 findet sich ein Stern (A), dessen R. A. auf 1800 = 82° 29′ 42″,0, Decl. + 22° 32′ 45″,2, daher auf 1825. 22 April seine scheinb. Länge 83° 25′ 30″,3 und scheinbare Breite — 44′ 8″,26: dieser Stern ist derselbe mit P. V. 184. Die Bedeckung des andern Sterns (B) mit der R. A. auf 1800 = 82° 28′ 51″,3, Decl. + 22° 26′ 12″,9, scheinbare Länge 1825. 22 April 83° 24′ 22″,1, scheinbare Breite — 50′ 33″,49 ist nur allein in Prag von Herrn Prof. *Hallaschka* beobachtet.

Stern A.

Coburg	E. 9h 57′ 48″,99	9h 13′ 47″,91	+ 0,728 *x*
Prag (K. St.)	E. 10 11 43,58	9 27 27,00	+ 0,845 *x*
Prag (*Hall.*)	E. 10 11 46,20	9 27 29,60	+ 0,846 *x*
Åbo	E. 10 35 34,33	9 58 34,57	+ 2,465 *x*

Stern B.

Prag (*Hall.*)	E. 10 7 4,70	9 25 6,42	— 0,071 *x*

Die Länge von Coburg durch den ersten Stern, Prag (K. St.) 34′ 41″,31 — 0,117 *x*, Prag (*Hall.*) .. 41″,21 — 0,118 *x*. Mittel 34′ 41″,26.

Ich halte den von mir gewählten Stern A für den wirklich bedeckten, um so mehr, da die aus dem Monds- und Sternort voraus berechnete Conjunction für Prag (Kön. Sternw.) = 9h 27′ 24″,83 mittl. Zeit mit dem, was ich durch die Bedeckung fand, bis auf 2″,17 übereinstimmt. Herr *Göbel* nimmt dagegen einen dritten Stern (C) für den in Coburg und Prag bedeckten, und bestimmt seinen Ort aus der Conn. des tems pour l'an VIII; ich finde für diesen dritten Stern aus der Hist. cél. S. 36 auf 1800. R. A. = 82° 43′ 41″,7, Decl. + 22° 21′ 2″,9, daher für 1825. 22 April scheinbare Länge 83° 37′ 48″,48, scheinb. Breite — 56′ 29″,46 (nach Herrn *Göbel* — 56′ 20″,45). Aus der scheinbaren Länge, mit dem Mondsorte nach den Tafeln verglichen, folgt, daſs die Conj. in Prag (K. St.) sich hätte um 9h 50′ 25″,87 m. Z. ereignen sollen; da aber Herr *Göbel* aus dem Eintritte zu Prag diese Conjunction = 9h 33′ 52″,63, demnach um ganze 16′ 33″ früher findet, so kann der von ihm gewählte Stern nicht der richtige, würklich bedeckte seyn; zwar paſst die Breite desselben ziemlich nahe für die Bedeckung, aber nicht die Länge.

8. Bedeckung von 51 Stier. 1826. 15 Februar. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Speier	E. 7h 25′ 21″,61	7h 15′ 53″,94	+ 2,663 *x*
Coburg	E. 7 43 40,24	7 26 2,19	+ 3,420 *x*
Kremsmünster	E. 7 54 39,65	7 38 50,28	+ 2,109 *x*
Prag (*Hall.*)	E. 8 3 8,07	7 39 57,08	+ 3,397 *x*

Durch Speier erhält man die Länge 34′ 33″,25 — 0,757 *x*, durch Kremsmünster .. 22″,71 + 1,311 *x*, durch Prag .. 28″,01 + 0,023 *x*. Mittel aus diesen drei Bestimmungen 34′ 28″,00, was auch aus Prag folgt, wo die Correction *x* auf die Länge den geringsten Einfluſs hat. In der Florentiner Occultationsephemeride, A. N. Nr. 63. S. 250 ist durch einen Druckfehler die Declination des bedeckten Sterns + 21° 4′ 21″ statt + 21° 4′ 41″ gesetzt. Herr *Göbel* findet es schwer, seine Berechnungen für Prag mit denen von Coburg und Kremsmünster zu vereinigen; der Grund liegt bloſs darin, daſs er für Prag einen andern, mit Coburg und Kremsmünster nicht correspondirenden Eintritt, statt des oben von mir angeführten, berechnet hat.

9. Bedeckung von 2 μ (14) Schütze. 1826. 13 Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Ich habe diese Bedeckung in den Astr. Nachr. Nr. 144. S. 478 berechnet, und dabei vermuthet, daſs vom Eintritte zu Coburg etwa 3 Minuten abzuziehen seyn möchte; diese Vermuthung ist durch den Beobachter selbst (S. 481 ebendaselbst) bestätigt worden; ich wiederhole nun hier die Berechnung für Coburg mit der verbesserten Lesart.

Coburg	E. 8h 30′ 15″,34	8h 59′ 2″,83	+ 0,040 *x*

Damit folgt die Länge durch Kremsmünster 34′ 30″,86 + 0,106 *x*, durch Prag (K. St.) .. 32″,75 + 0,034 *x*, durch Prag (*Hall.*) .. 32″,13 + 0,034 *x*. Mittel: 34′ 31″,91. Die Bedeckung nahe central.

10. Bedeckung einiger Sterne im Schützen. 1826.
4 Novbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung ist von mir Astr. Nachr. Nr. 152. S. 151 berechnet. Mit $x = -6'',4$ erhält man die Länge durch Kremsmünster, mittelst des ersten Sterns 34′26″,16 und des zweiten .. 38″,68. Da aber der Eintritt des ersten Sterns zu Kremsmünster wegen Wolken zweifelhaft war, (Astron. Nachr. Nr. 116. S. 343), so kann nur die Länge aus dem zweiten Stern hier in Betracht kommen.

Hier folgt noch die Uebersicht der einzelnen Resultate.

1)	34′ 26″,76
2)	— 19,98
3)	— 37,70
4)	— 30,47
5)	— 31,78
6)	— 34,29
7)	34′ 41″,26
8)	— 28,00
9)	— 31,91
10)	— 38,68

Die beiden sehr nahe centralen Bedeckungen Nr. 5 und 9 geben die Länge 34′ 31″,8 und 31″,9. Das Mittel aus allen 10 Bestimmungen ist 34′ 32″,1, oder, wenn man die über 6 Secunden vom Mittel abweichenden Nr. 2. 7. 10 ausschliefst, das Mittel aus 7 Beobachtungen = 34′ 31″,6, was von der älteren *Arzberger*schen Länge 34′ 32″,3 wenig verschieden ist. Da indefs die einzelnen Resultate nicht genau genug zu einander stimmen, so bedarf die Länge von Coburg wohl noch einer weiteren Berichtigung, wozu, wie zu hoffen ist, vielleicht Herr Kammersekretär *Göbel* selbst durch Fortsetzung seiner Beobachtungen neue Beiträge liefern wird.

Stuttgart. 22 Mai 1829.

Wurm.

Zweiter Nachtrag über die Länge von Buenos Ayres.

(Vergl. Astr. Nachr. Nr. 137. S. 363 und Nr. 143. S. 467.)

Nachdem ich einmal in den Astron. Nachrichten die Frage über die, wie es mir schien, noch gar zu wenig bekannte Länge von Buenos Ayres in Anregung gebracht habe; so glaube ich es den Lesern dieser Nachrichten schuldig zu seyn, einige mir früher entgangene, nicht uninteressante Notizen, die geographische Länge und Breite jenes Orts betreffend, hier mitzutheilen. Ich fand diese Belehrungen in der geschätzten Zeitschrift: Hertha, herausgegeben von *Berghaus* u. *Hofmann*, Erster Jahrg., 2 Band, 3 Heft (1825) S. 696 folg., wo Auszüge einiger von dem Herrn Geheimenrath *Alexander v. Humboldt*, mitgetheilten Briefe aus Paraguay gegeben werden; noch anderes hieher gehörige enthält dieselbe Zeitschrift: Erster Jahrg., 4 Band, 2 Heft (1825) S. 321 folg. Ich begnüge mich, das wesentliche für meinen Zweck daraus anzuführen.

1) Auf der Expedition des Generals *Varela* 1782 und 1783 wurde aus Beobachtungen, bei San Miguel angestellt, die Breite von Buenos Ayres gefunden = — 34° 36′ 38″, die Länge 3^h 28′ 25″,1 westlich von Cadix, demnach, wenn nach meinen Untersuchungen in den Astr. Nachr. Nr. 125 die Länge von Cadix — 34′ 31″,0 gesetzt wird; Länge von Buenos Ayres — 4^h 2′ 56″,1 in Zeit von Paris.

2) Auf der Expedition von Malaspina (1789) fand Don *Pedro Cervinno* auf der Piazza Mayor die Breite — 34° 36′ 43″, die Länge 3^h 28′ 21″,5 westlich von der Insel Leon. Gibt man der Insel Leon nach Astr. Nachr. Nr. 125 die Länge — 34′ 10″,5, so folgt hieraus die Länge von Buenos Ayres — 4^h 2′ 32″,0 von Paris.

3) Capitän *Heywood* gibt nach Beobachtungen, am Bord seines Schiffes angestellt, die Breite — 34° 34′ 30″, Länge 3^h 52′ 8″ westlich von Greenwich, demnach, Greenwich — 9′ 21″,6 von Paris gesetzt, Länge von Buenos Ayres — 4^h 1′ 29″,6 von Paris.

4) Eine seit 1822 in Buenos Ayres erschienene Zeitschrift: „Statistisches Register der Provinz Buenos Ayres" nimmt als Resultat verschiedener Bestimmungen an: Breite — 34° 36′ 29″, Länge 3^h 53′ 34″,3 westlich von London. Hiernach ist, wenn die Länge von St. Paul in London — 9′ 44″,7, die Länge von Buenos Ayres — 4^h 3′ 19″,0 von Paris.

5) Nach der Abeja Argentina vom August 1822 ist, wie der Freiherr *von Zach* in seiner Correspondance astronomique erwähnt, die Breite der Piazza Vittoria in Buenos

Ayres — 34° 35′ 45″, die Länge 3h 54′ 22″ westlich von Greenwich, also — 4h 3′ 43″,6 von Paris.

6) Durch Uebertragung von Monte Video läßt sich die Länge von Buenos Ayres noch auf folgende Art bestimmen. Durch die Expedition von *Malaspina* wurde der Meridianunterschied zwischen Monte Video und Buenos Ayres = 2° 10′ gefunden; spätere Spanische Seekarten geben 2° 16′. Nach einem Mittel aus beiden Angaben ist also dieser Unterschied 2° 13′ oder 8′ 52″ in Zeit; dieß gibt, wenn die Länge von Monte-Video = — 3h 54′ 17″ angenommen wird, die Länge von Buenos Ayres — 4h 3′ 9″ von Paris. In meinen Berechnungen für Monte Video (Astr. Nachr. Nr. 146. S. 26) habe ich dessen Länge aus einem Mercurdurchgang, einer Sternbedeckung und aus Verfinsterung der Jupiterstrabanten zu bestimmen gesucht; eine vierte Bestimmungsart bot sich mir später in dem Mittagsunterschied zwischen Monte Video und der Insel Anhatomirim dar, welcher nach *Fouque* = 30′ 17″,22 in Zeit. Die Länge von Anhatomirim, (seit *Roussin's* Expedition des am sichersten bestimmten Puncts der Brasilischen Küste) ist nach Astr. Nachr. Nr. 139. S. 404 = 3h 24′ 4″,26 demnach die Länge von Montevideo, durch den Meridianunterschied mit jener Insel, = — 3h 54′ 21″,48. Wird diese vierte Bestimmung noch mit den drei übrigen (A. N. Nr. 146) verbunden, so ergibt sich im Mittel die Länge von Monte Video = — 3h 54′ 17″, so wie ich dieselbe oben zur Bestimmung von Buenos Ayres vorausgesetzt habe.

Wahrscheinlich beziehen sich die obigen sechs Längenbestimmungen nicht auf einen und ebendenselben Punct von Buenos Ayres; indeß dürfte doch das Mittel derselben eine genäherte Bestimmung für die Länge dieses Orts darbieten. Werden die auf der See angestellten *Heywood*'schen Beobachtungen Nr. 3 ausgeschlossen; so gibt das Mittel aus Nr. 1. 2. 4. 5. 6 die Länge = — 4h 3′ 12″ in Zeit von Paris, nahe mit dem, was aus dem Unterschiede mit Monte Video folgt, übereinstimmend, aber etwa 2 Minuten in Zeit westlicher, als aus der von mir und Herrn *von Heiligenstein* berechneten Sternbedeckung vom Jahr 1708 gefunden wurde. Die Breite von Buenos Ayres, welche nach *Feuillée's* Beobachtungen = — 34° 34′ 59″ (A. N. Nr. 143. S. 463.) würde nach obigen Angaben in Nr. 1. 2. 4. 5 von — 34° 36′ 24″ wenig verschieden seyn.

Stuttgart. 22 Mai 1829.

Wurm.

Sternbedeckungen vom Monde und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen.

Die Länge und Breite meines gegenwärtigen Beobachtungsortes ist aus Nr. 155. S. 192 der Astr. Nachrichten bekannt.

						h ′ ″		
1829	Febr.	11	Eintritt	✱ 6 (63 Tauri)	um	7 49 24,3	mittlere Zeit	
	März	17	Eintritt	✱ 4·5 (29 π Leon.)	um	6 44 55,1	——— —	
	April	11	Eintritt	✱ 6	um	7 13 47,8	——— —	nördlich.
	May	6	Eintritt	✱ 6-7	um	9 36 32,4	——— —	südlich.
	——	6	Eintritt	✱ 9	um	9 46 8,4	——— —	———
	——	6	Eintritt	✱ 9-10	um	9 48 45,4	——— —	———
	——	8	Eintritt	✱ 8	um	9 25 15,6	——— —	nördlich.
	——	8	Eintritt	✱ 6-7	um	9 29 12,0	——— —	———

1829 März 24 Eintr. I. um 15h 48′ 57″,2 mittl. Zeit. Streifen sehr deutlich, Luft ruhig, gute Beobachtung.
May 18 Eintr. I. um 12 30 53,4 mittl. Zeit. Streifen deutlich. Der Eintritt erfolgte nach und nach.

Hallaschka.

I n h a l t.

Altona im Juni 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 162.

Schreiben des Herrn Barons *Poisson*, Mitglieds des französischen Instituts, Officiers der Ehrenlegion, an den Herausgeber.

Paris 1829. April 10.

En me communiquant l'article de Mr. *de Schultén*, inséré dans votre journal, vous me faites l'honneur de me demander mon avis sur la question que l'auteur a traitée. Je ne partage pas son opinion, et je m'écarte aussi de celle de *Lagrange*. Voici sous quel point de vue je considère la question.

D'abord il faut mettre dans les équations (2) de M. *de Schultén*, une autre lettre à la place de λ: la Lettre F par exemple, comme dans la Mécanique Analytique p. 159. Alors les équations (1) et (2) ne sont plus incompatibles: les unes et les autres donnent les deux mêmes équations pour la courbe élastique; on en déduit des valeurs différentes pour λ et pour F, ce qui n'a rien de contradictoire parceque ces deux quantités ne sont pas les mêmes. Mais je dis de plus que ni l'une ni l'autre n'exprime la véritable tension. En effet si l'on appelle celleci ... T; que l'on représente par $\int p\,ds$ la somme des forces tangentielles, provenant des forces données x, y, z; que l'on appelle $d\varphi$ l'angle de contingence, et qu'on fasse

$$E = a\frac{d\varphi}{ds}$$

a étant un coefficient constant, on aura

$$T = \int p\,ds - \frac{a}{2}\cdot\frac{d\varphi^2}{ds^2}$$

C'est ce qu'on peut voir dans un Mémoire *d'Euler* (Nouv. Comment. Tom. XV. page 390) ou la question de la lame élastique est traitée d'une manière qu'on n'a pas assez remarquée. Or on tire des équations (1) de Mr. *de Schultén*,

$$\lambda = \int p\,ds - a.\frac{d\varphi^2}{ds^2}$$

et des équations (2) (en y mettant F au lieu de λ)

$$F = \int p\,ds$$

Le calcul n'a aucune difficulté en prenant ds pour la différentielle constante, ce qui est toujours permis. Il est remarquable que la valeur de T soit la moyenne des valeurs de λ et de F. Elle convient à la courbe dans les deux cas de l'extensibilité, et de la non-extensibilité; et à cet égard, je pense comme Mr. *de Schultén* que la tension doit être la même dans ces deux suppositions; mais je ne crois pas avec ce Professeur que la tension soit indépendante de l'Elasticité. La formule précédente *d'Euler* est, en cela, contraire au résultat que Mr. *de Schultén* annonce à la fin de son aritcle.

En général la manière dont *Lagrange* applique le principe des vitesses virtuelles aux forces dont l'effet est de faire varier une fonction différentielle, m'a toujours paru très peu satisfaisante. Ainsi e étant une semblable fonction, et E la force qui tend à en accroitre la grandeur, il faut ajouter $E\,de$ à la somme des moments virtuels des autres forces; et si en même tems, une force F agit suivant ds, ou si ds est invariable, il faut encore ajouter à cette somme de moments, un terme $F\,d.ds$ ou $\lambda\,d.ds$, en ayant soin de faire varier ds dans e, dans le 1er cas, et non pas dans le second. Or, on n'a pas alors une idée bien nette de ce que représentent les coefficiens E, F, λ. Dans le cas de la lame élastique *Lagrange* dit que E est la force élastique qui s'oppose à l'inflexion, et il prend pour E le rayon de courbure renversé par lequel *Jacques Bernouilli* et les géomètres qui l'ont suivi, ont exprimé le moment de cette force, et non pas cette force même. On vient ainsi de voir d'après *Euler* que F et λ ne représentent plus qu'une partie de la tension ou de la force agissante suivant l'élément de la courbe. Si l'on veut suivre les anciennes méthodes, il me semble qu'il n'y a que celle *d'Euler*, dans le Mémoire cité plus haut, et celle de *Jacques Bernouilli*, quand on ne veut que former l'équation de la courbe, qui ne laissent aucune obscurité. Mais je crois préférable de ramener la question aux actions moléculaires d'où naissent sans aucune hypothèse, les forces de flexion et d'extension; et c'est là ce que j'ai taché de faire dans mon Mémoire sur l'Equilibre et le Mouvement des corps élastiques.

Poisson.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, an den Herausgeber.

Irkutsk 1829. April 11.

(Beschlufs.)

Auf meiner Reise habe ich mehrere Ortsbestimmungen mit dem *Troughton*schen Sextanten und den 3 Chronometern gemacht, die ich bei einer andern Gelegenheit mittheilen werde. Heute nur folgenden Beitrag zur Länge von Irkutsk.

		Mittl. Zeit.
		h ′ ″
1829 Februar 8.	Eintritt (6-7)	7 55 59,4
	Eintritt (5-6)	9 13 51 4

Der Mond ist gezeichnet, wie er im umkehrenden *Fraunhofer* erscheint. Beide Eintritte in den dunkeln Mondsrand sind von meinem Gehülfen Premierlieutenant *Due* beobachtet, und sein Probestück. Die Zeitbestimmung ist von mir aus absoluten Höhen von α Urs. maj. östlich, und Aldebaran westlich zwischen beiden Eintritten. Die Breite des Beobachtungsortes habe ich = 52° 17′ 16″,5 gefunden.

		Mittl. Zeit.	
		h ′ ″	
1829 April 7.	Eintr. (6)	9 23 48,46	etwas dunstig, doch ziemlich gute Beobachtung.
April 9.	Eintr. (6)	9 36 43,36	ungewöhnlich klar. Sehr gute Beobachtung. Sicher auf 0″,2.

Beide Beobachtungen sind von mir. Die Breite des Beobachtungsorts = 52° 16′ 48″,1; sein Zeitunterschied vom Beobachtungsorte des 8ten Februars = 1″,96 östlich. Da diese Eintritte bei hellem Tage in Europa eintreffen, so ist keine correspondirende Beobachtung zu erwarten, doch ist vielleicht der Mondsort auf einer europäischen Sternwarte in diesen Tagen bestimmt.

Die Lage des Observatoriums, das der Abbé *Chappe* in Tobolsk 1769 gebrauchte, habe ich nach langem Forschen endlich gefunden. Ein 80jähriger Artillerie-Obrister *von Crämer* zeigte mir sowohl das Haus, wo *Schubert* 1805 beobachtete, als auch die Bastion in einer jetzt verfallenen Verschanzung wo *Chappe* sein kleines Observatorium hatte. *Chappes* Observatorium hatte er selbst vor 20 Jahren auf Befehl niederreifsen lassen. Noch jetzt ist das viereckte Fundament, das ein Quadrat bildet, deutlich zu sehen, und nicht ganz in der Mitte sind im Grunde Ueberreste eines viereckten Mauersteinpfeilers, auf dem *Chappe* vermuthlich seinen Sector aufgestellt hatte. Durch eine kleine Triangulation habe ich die Lage dieses Puncts gegen ein paar Stadtkirchen, und *Schuberts* und mein Observatorium bestimmt. *Schuberts* Breite stimmt mit der meinigen auf ein paar Secunden. Längenbeobb. konnte ich leider nicht machen.

Obgleich unsere Thermometer in Holzfutteralen lagen, die mit dicken Lederüberzügen versehen, und in den Taschen unsers Reisewagens eingepackt waren, fanden wir sie doch mehreremale des Abends gefroren. Auch das Barometer würde gefroren seyn, wenn ich es nicht zwischen den Beinen gehalten, und auf jeder Station in die warme Stube gebracht hätte. Am 30sten Januar 1829 7½ Uhr Morgens zeigte das Spiritus-Thermometer auf der Station Tunskaja (Breite 56°, Länge 114½° Ferro) — 34°,4; im Quecksilber-Thermometer war das Quecksilber ganz in der Kugel, und hatte oben eine ziemliche Vertiefung. Es war ganz fest. Die Röhre des Thermometers geht übrigens bis — 35°. Des Abends wurden auf der Station Bagranowskaja (Breite 55½°, Länge 115½° Ferro) beide Thermometer um 8½ Uhr in freie Luft gehängt. Um 9 Uhr fand ich das Quecksilber in *Pistors* Thermometer unten in der Kugel, aber noch fliessend, so dafs es bei dem Umkehren des Thermometers und mäfsigen Stöfsen ganz in die Spitze lief. Das Spiritusthermometer zeigte — 30°,2; es ist also des Quecksilbers unregelmäfsige Zusammenziehung noch etwas vor seinem Gefrierpunct sehr stark. Eine Viertelstunde nachher zeigte das Spiritus-Thermometer — 30°,4, und das Quecksilber in beiden *Pistor*schen Thermometern war schon steif, und konnte bei dem Umwenden durch kein Stofsen hinunter gebracht werden. In dem einen stand das Quecksilber noch eine Linie hoch in der Röhre, aber in der Kugel war an der einen Seite eine grofse Vertiefung, die bei einem Schlage etwas zu vibriren schien. Kurz darauf war das Quecksilber ganz fest. Im nächsten Nachtquartier gofs ich des Abends etwa 3 Pfund Quecksilber in eine Spülkumme, und setzte es der Einwirkung der Luft aus. Am nächsten Morgen den 31sten war es vor 7½ Uhr zu einer zusammenhängenden harten Masse gefroren, die ich mit meinem Messer nicht vom Boden der Schaale losmachen konnte. Man schnitt darin wie in Blei, und das Quecksilber ward anfangs, da das Messer aus einer warmen Stube kam, am Schnitte etwas flüssig. Das Spiritus-Thermometer zeigte — 31°,25. Nachdem es etwas in der warmen Stube gestanden hatte, löste es sich von der Schaale, war aber noch so spröde, dafs es sich zerbrechen liefs. Das bei diesen Beobachtungen gebrauchte Spiritus-Thermometer stimmte mit den beiden *Pistor*schen Quecksilber-Thermometern bis — 10°. Unter — 10° zeigte das Spiritus-Thermometer beständig höhere Temperaturen, mit wachsenden Differenzen, jemehr die Temperatur sank.

Pistor	— 10°	Differenz	= 0,0
	— 15,9		+ 0,40
	— 20,7		+ 0,95
	— 25,1		+ 1,78
	— 30,0		+ 2,00

d. h. wenn das Quecksilber-Thermometer — 30° zeigte, so zeigte das Spiritus-Thermometer — 28°, wenn aber das letzte unter — 30° kam, so sank das Quecksilber im ersten ganz in die Kugel.

Meine astronomischen Beobachtungen in diesen niedrigen Temperaturen geben bei südlichen Sternen die Polhöhen zu grofs, bei nördlichen zu klein, also überhaupt die Höhen zu klein. Ich habe die französischen Refractionstafeln in Ihren Hülfstafeln gebraucht, wage aber nicht zu entscheiden, ob es an der Refraction, oder an der Einwürkung der Kälte auf das Instrument liegt.

Dr. *Ermann* ist von hier nach Jakutsk und Ocholsk gereiset, von wo aus er nach Kamtschatka zu gehen wünscht. Ebenso ist Lieutenant *Due* nach Jakutsk gegangen, von wo aus er, wo möglich auf dem Lena-Flufs nördlich nach Schigansk gehen will. Ich warte blofs auf den Aufgang der Angara, um mich auf ihr nach Jeniseisk und von dort auf dem Jenisei nördlich nach Turukansk unter dem Polarcirkel zu begeben. Bei meiner Zurückkunft nach Krasnojarsk hoffe ich Lieutenant *Due* zu treffen, und mit ihm über Orenburg nach Astrakan, und von da auf dem Caspischen Meere nach Baku zu gehen; von Baku geht es über Tiflis, die Krim, Nicolajeff zurück nach Hause.

Nachdem ich vorstehendes geschrieben hatte, beobachtete ich noch gestern Abend 3 Sternbedeckungen, lauter Eintritte in den dunkeln Mondsrand.

		Mittl. Zeit.	
		h ′ ″	
1829. April 10.	Eintritt a (6)	10 53 51,8	sehr scharf.
	——— b (7)	— 54 14,3	gut.
	——— c (7.8)	11 5 1,2	zweifelhaft.

Die Zeitbestimmung beruht auf Höhen des Arcturs. Der Beobachtungsort derselbe wie am 7ten—9ten April. Ich werde seine Lage gegen die Hauptkirche die sogenannte Soborr bestimmen. Die angegebenen Gröfsen der Sterne stimmen vielleicht nicht mit den Angaben anderer Astronomen, sie geben aber wenigstens das Verhältnifs zwischen der Lichtstärke an.

Die Aufnahme, die wir hier überall gefunden haben, übergeht alle Beschreibung. Gouverneure und General-Gouverneure haben gewetteifert uns jede erdenkliche Artigkeit und Hülfsleistung zu erzeigen. Von Krasnojarsk gab der Gouverneur uns einen Kosakken nach Irkutsk mit, und auf einer Reise nach Kiachta an der chinesischen Gränze hatten wir zwei. *Due* und *Ermann* haben jeder ihren Kosakken nach Jakutsk mit.

Im Irkutsker Gymnasium fanden wir die Instrumente vor, die Baron *Wrangel* und *Anjou* auf ihrer nördlichen Reise gebraucht haben, unter andern 2 englische Sextanten, und 2 Inclinations-Instrumente. Die Sextanten waren in vortrefflichem Stande, die Inclinationsinstrumente aber in Unordnung. Seine Excellenz der General-Gouverneur *Lavinsky* hat die Güte gehabt, mir den einen *Troughton*schen Sextanten, und das eine Inclinationsinstrument für Lieutenant *Due* nach Jakutsk zu leihen. Der Sextant gab auf ein paar Secunden dieselbe Polhöhe die mein eigener gab. Das Inclinationsinstrument habe ich selbst in Stand gesetzt. Lieutenant *Due* hat auch den Chronometer *Kessels* 1280 mit.

Meinen gesuchten Magnetpol habe ich ungefähr im Meridian 119¾ von Ferro, also 8° bis 9° östlicher gefunden, als ich in Christiania erwartete. Die magnetische Intensität hat von Nischnei Novogorod stark gegen Osten bis auf diesen Meridian zugenommen, wie man aus folgender Uebersicht beurtheilen kann, in der die *Humboldt*sche Intensität in Peru als Einheit angenommen ist.

Stockholm	1,386
St. Petersburg	1,410
Moscwa	1,401
Nischnei Novogorod	1,408
Kasan	1,425
Perm	1,494
Ekatharinenburg	1,524
Tiumen	1,550
Tobolsk	1,560
Kainsk	1,601
Atschinsk	1,654
Kansk	1,678
Nischnei Udinsk	1,672
Irkutsk	1,642

Nischnei Udinsk und Irkutsk liegen bedeutend südlicher, welches den Grund angiebt, warum die Intensität hier abnimmt. Die gröfste Intensität im Meridian 119¾ scheint etwas über 1,7 zu seyn.

Grüfsen Sie *Repsold* und danken Sie ihm für die Verbesserungen an meinem Inclinations-Instrumente, jetzt ist es vortrefflich.

Chr. Hansteen.

Zusatz des Herausgebers.

Auf der Altonaer Sternwarte sind um die Zeit dieser Sternbedeckungen folgende Mondsbeobachtungen am Meridiankreise gemacht.

1829.	Beob. AR. des ersten Randes.	Fäd.	Zeit.		Beob. Declination des Mondrandes.	Eingestellt.
	h ′ ″		″		° ′ ″	′ ″
Febr. 9	2 19 36,78	10	— 0,20	U. R.	+ 10 33 2,09	1 24 nach dem ersten Rande.
— 11	4 10 26,26	11	— 0,25	U. R.	+ 15 58 39,53	1 33
April 10	7 7 14,85	5	— 0,48	O. R.	+ 16 58 34,00	1 34
— 13	9 37 41,60	8	— 0,52	O. R.	+ 9 49 42,74	1 31

Die Zahl in der Columne Zeit muſs zu der beobachteten AR. addirt werden, um die Sternzeit der Beobachtung zu erhalten. Die Declination ist von Refraction aber nicht von Parallaxe befreit.

Die hiesige Meridianbeobachtung vom 10ten April fällt nur eine Stunde nach den 3 letzten von Herrn Professor *Hansteen* in Irkutsk beobachteten Sternbedeckungen. Sie scheint sehr gelungen. In AR. weicht nur der eine Faden 0″,13 vom Mittel ab. Sobald die bedeckten Sterne aus den Sonnenstrahlen treten, sollen sie hier mit denselben Sternen verglichen werden, mit denen der Mond am 10ten April verglichen ward, nemlich mit $\varkappa$ Can. min., β Gemin. und $\varkappa^2$ Gem.

Vom 13ten April an ist der Mond einige Zeit hindurch täglich im Meridian beobachtet. Diese Beobachtungen stehen jedem Rechner zu Befehl, der sie zu benutzen wünscht.

Herr *Petersen* hat auf meine Veranlassung die von Herrn Prof. *Hansteen* beobachteten Sterne zu bestimmen gesucht.

Februar 8. Der erste bedeckte Stern (6. 7. nach *Hansteen*) war nirgends zu finden. Er hat ohngefähr

AR. 1h 17′,5 δ + 6° 36′

der zweite Stern ist 96 Piscium P. I. 91.

April 7. Der bedeckte Stern ist 75 Tauri P. IV. 88.

April 9. Der bedeckte Stern steht H. C. p. 255.

6h 7′ 4″ und 31° 25′ 14″.

April 10. Der erste bedeckte Stern ist 51 Gem. P. VII. 17. Der zweite war nicht zu finden. Der dritte kommt vor H. C. p. 255. 7h 2′ 2″ und 31° 53′ 55″.

S.

Zenithdistanzen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe der Mitauer Sternwarte, mit einem 18zolligen *Reichenbach-Ertel*schen Verticalkreis im Sommer 1828 gemessen. Von Professor Dr. *Georg Paucker.*

In der oberen Culmination.

July 5.	July 8.	July 9.	July 16.	July 17.	July 19.	July 19.	July 20.	July 20.
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
58 14 45,86	242 54 50,83	248 12 40,50	258 5 10,74	263 8 24,53	272 59 24,50	253 1 15,04	268 19 44,78	278 39 26,91
48,98	44,68	41,41	14,54	23,88	29,32	17,56	47,32	29,71
121 42 2,68	306 22 4,53	311 39 60,54	321 32 36,63	326 35 46,06	336 26 56,59	316 28 37,36	331 47 8,88	342 6 52,03
7,08	2,85	59,74	36,33	47,43	55,34	37,84	10,08	50,44
2,52	4,16	59,05	35,04	47,22	52,78	39,66	10,28	52,40
3,90	5,32	58,06	31,84	44,30	55,04	38,87	9,49	51,77
58 14 41,13	242 54 43,91	248 12 35,89	258 5 10,37	263 8 21,95	272 59 29,59	253 1 13,40	268 19 43,07	278 39 26,77
45,18	43,87	35,93	10,86	22,66	30,84	16,89	43,32	26,70
Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen
56 39 7,00	56 39 6,99	56 39 6,22	56 39 3,92	56 39 4,90	56 39 1,60	56 39 5,54	56 39 4 86	56 39 5,24
5,69	4,66	4,30	4,36	4,52	4,30	4,24	3,34	3,82
July 22.	**July 22.**	**July 24.**	**July 24.**	**July 26.**	**July 28.**	**July 29.**	**Aug. 5.**	**Aug. 5.**
283 39 23,63	288 7 35,70	292 57 42,63	298 23 61,34	303 8 54,16	308 20 12,78	313 24 6,34	318 27 34,20	323 18 41,33
20,36	38,92	49,91	61,00	54,58	11,05	8,68	35,87	42,90
347 6 41,13	351 34 59,59	356 25 12,49	1 51 24,20	6 36 22,28	11 47 33,98	16 51 33,60	21 54 60,21	26 46 7,98
41,43	60,19	10,62	22,94	22,10	38,83	35,23	59,69	10,81
41,22	56,64	11,45	24,81	17,98	38,89	33,22	60,99	10,77
43,81	60,73	8,04	—	23,14	—	37,92	63,36	10,11
283 39 14,24	288 7 36,01	292 57 39,86	298 23 57,24	303 8 48,59	308 20 10,25	313 24 7,96	318 27 29,44	323 18 39,98
18,13	37,30	43,72	56,36	54,30	12,52	4,40	31,39	40,10
Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen
56 39 7,08	56 39 5,61	56 39 4,47	56 39 5,97	56 39 3,89	56 39 5,51	56 39 4,39	56 39 6,59	56 39 5,34
3,59	5,93	3,23	3,15	3,21	4,04	3,14	3,12	3,78

In der unteren Culmination.

July 4.	July 6.	July 8.	July 10.	July 13.	July 17.	July 18.	July 19.	July 26.
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
124 55 16,27	234 34 39,63	244 52 5,35	319 41 50,96	254 51 57.36	259 55 12,76	264 58 1,97	269 46 13,89	295 10 47,17
21,69	40,70	6.28	50,49	57,43	13,58	4,45	15,45	47,17
55 1 23,60	304 28 35,02	314 45 55,36	249 47 58,84	324 45 46,71	329 49 1,48	334 51 55,40	339 40 8,29	5 4 33,62
26,73	33,90	54,07	59,91	48,46	0,03	57,02	7,42	37,36
24,24	36,86	54,51	58,48	47,13	2,50	56,75	7,49	37,44
27,04	34,78	56,86	59,77	47,15	4,81	59,10	9,65	37,43
124 55 20 28	234 34 38,98	244 51 60,43	319 41 51,01	254 51 50,62	259 55 10,71	264 58 0,98	269 46 14,02	295 10 48,84
19,90	38,71	58,29	53,49	58,57	11,34	2,86	17,44	49,04
Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen
56 39 4,90	56 39 5,56	56 39 7,05	56 39 6,03	56 39 6,17	56 39 6,51	56 39 4,11	56 39 3,40	56 39 4,91
4,67	4,16	3,43	5,08	5,00	4,01	2,66	3,59	4,84

July 26.	Aug. 3.	Aug. 3.	Aug. 3.	Aug. 5.	Aug. 5.	Aug. 6	Aug. 9.	Aug. 13.
299 55 45,95	310 10 59,05	315 6 43,59	320 10 35,83	305 15 1,81	289 49 3,24	275 8 30,98	280 9 24,69	285 12 29,64
42,15	58,53	42,97	35,77	4,27	3,16	33,78	27,93	34,14
9 49 32,07	20 4 45,85	25 0 33,63	30 4 23,63	15 8 50,12	359 42 43,61	345 2 19,79	350 3 11,98	355 6 14,54
32,73	42,49	35,49	23,82	49,86	47,24	20,04	11,70	17,61
31,84	44,19	34,59	24.35	49,37	46,97	18,68	8,02	17,66
33,58	42,71	35,06	22,47	50,39	47,56	17,40	11,95	17,82
299 55 43,28	310 10 53,58	315 6 43,99	320 10 35,72	305 15 3,57	289 49 0,10	275 8 30,65	280 9 28,07	285 12 36,44
44,72	56,30	44,16	39,02	6,84	0,52	31,45	28,98	35,12
Polhöhen.	Polhöhen.	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen
56 39 4,89	56 39 5,15	56 39 2,21	56 39 3,83	56 39 3,44	56 39 5,88	56 39 3,34	56 39 3,03	56 39 2,92
4,77	3,54	2,49	4,77	4,60	3,56	3,57	5,14	4,03

Zusammenstellung der Polhöhen, als Mittel aus 8 Einstellungen.

Aus der obern Culmination des Polarsterns.

Beobachtungstag.	Zenithort.	Polhöhe.	Abweichung vom Mittel.	Quadrat der Abw.
	°	° ′ ″	″	″
July 5	0	56 39 6,34	+ 1,688	2,849
8	5	5,82	+ 1,168	1,364
9	10	5,26	+ 0,608	370
19	15	4,89	+ 0,238	57
16	20	4,14	— 0,512	262
17	25	4,71	+ 0,058	3
20	30	4,10	— 0,552	305
19	35	2,95	— 1,702	2897
20	40	4,53	— 0,122	15
22	45	5,33	+ 0,678	460
22	50	5,77	+ 1,118	1250
24	55	3,85	— 0,802	643
24	60	4,56	— 0,092	8
26	65	3,55	— 1,102	1214
28	70	4,77	+ 0,118	14
29	75	3,76	— 0,892	796
Aug. 5	80	4,85	+ 0,198	39
5	85	4,56	— 0,092	8

Mittel. . . . 56 39 4,652 12,555
Gewicht einer einzelnen Polhöhe = 1
Mittl. Fehler einer einzelnen Polhöhe = 0″,859
Gewicht des Mittels . . . . = 18
Mittlerer Fehler des Mittels . . . = 0″,202

Aus der untern Culmination des Polarsterns.

Beobachtungstag.	Zenithort.	Polhöhe.	Abweichung vom Mittel.	Quadrat der Abw.
	°	° ′ ″	″	″
July 4	0	56 39 4,78	+ 0,415	0,172
6	5	4,86	+ 0,495	245
8	10	5,24	+ 0,875	766
10	15	5,55	+ 1,185	1404
13	20	5,58	+ 1,215	1476
17	25	5,26	+ 0,895	801
18	30	3,38	— 0,985	970
19	35	3,49	— 0,875	766
Aug. 6	40	3,45	— 0,915	837
9	45	4,08	— 0,285	81
13	50	3,47	— 0,895	801
5	55	4,72	+ 0,355	126
July 26	60	4,87	+ 0,505	255
26	65	4,83	+ 0,465	216
Aug. 5	70	4,02	— 0,345	119
3	75	4,34	— 0,025	1
3	80	2,35	— 2,015	4060
3	85	4,30	— 0,065	4

Mittel 56 39 4,365 13,101
Gewicht einer einzelnen Polhöhe = 1
Mittl. Fehler einer einzelnen Polhöhe = 0″,878
Gewicht des Mittels . . . . = 18
Mittlerer Fehler des Mittels . . . = 0″,207

Mittlere Polhöhe aus beyden Culminationen	56° 39′ 4″,508
Mittlere Verbesserung der angenommenen Declination	— 0,143
Gewicht dieser beyden Resultate = 36	
Mittlerer Fehler der mittlern Polhöhe und der mittlern Declinationsverbesserung	0,145
Mittlerer Fehler einer einzelnen Polhöhe, aus 8 Einstellungen, ohne Rücksicht darauf, ob sie aus der obern oder unteren Culmination bestimmt worden	0,869

Ich habe bey diesen Beobachtungen die Methode meines geehrten Freundes, des Herrn Professors und Ritters *Struve* befolgt. Zuerst zwey Einstellungen Kreis Ost, dann vier Einstellungen Kreis West, zuletzt zwey Einstellungen Kreis Ost, oder umgekehrt. Bey je zwey zusammengehörigen Einstellungen wird die letzte Drehung der Micrometerschraube, wodurch man den Stern in die Mitte zwischen beyde Horizontalfäden bringt, in entgegengesetzter Richtung gemacht, z. B. bey der ersten Einstellung vorwärts, bey der zweyten rückwärts, oder umgekehrt. Bey jeder Einstellung werden die vier Verniers abgelesen, das Mittel derselben wird durch das am Umfange des Limbuskreises befestigte Niveau aufs Zenith, und durch die Uhr auf den Meridian reducirt. Diese reducirten Mittel habe ich in dem ersten Tableau aufgeführt, damit man aus ihrer Harmonie unter einander beurtheilen könne, in wie fern die daraus abgeleiteten Polhöhen Zutrauen verdienen. Von den beyden reducirten Einstellungen in jeder Lage des Kreises wird das Mittel genommen, dieselbe Summe beyder Mittel giebt den Zenithort, ihre halbe Differenz die Meridianzenithdistanz.

Die Declination des Polarsterns nahm ich aus den *Schumacher*schen Ephemeriden, und die Refraction aus der *Gaufs*ischen Tafel in den Hülfstafeln Heft I. Beym Niveau des Limbuskreises legte ich den von Herrn Professor Dr. *Struve* bey den Beobachtungen zur Gradmessung 1826 ausgemittelten Werth der Scalentheile zum Grunde: eine spätere Bemerkung meines geehrten Freundes, dafs es Wasserwagen giebt, die mit der Zeit ihre Empfindlichkeit verändern, konnte ich nicht mehr benutzen, und behalte mir eine neue Bestimmung der Niveauscala für die in diesem Sommer anzustellenden Beobachtungsreihen vor. In dem ersten Tableau findet man bey jedem Satze von 8 Einstellungen zwey Polhöhen angesetzt, die erste ergab sich aus den vier ersten Einstellungen, und die zweyte aus den vier letzten. Das Mittel aus diesen beyden Polhöhen habe ich im zweyten Tableau aufgeführt, und nach den Zenithörtern geordnet, indem ich nämlich, nach der *Struve*schen Methode, um den Einflufs der Theilungsfehler zu eliminiren, den Zenithort für jede Reihe von 8 Einstellungen veränderte, und ihn von 5° zu 5° fortschreiten liefs. Ich bemerke noch, dafs ich bey der Reduction der Polhöhen auch auf die tägliche Aberration der Declination Rücksicht nahm, was freylich nur auf die Hunderttheile der Secunde Einflufs hat. Da aus den beyden Culminationen des Polarsterns die Verbesserung der Declination 0″,143 folgt, welche dem mittlern Fehler eben dieser Declinationsverbesserung 0″,145 genau gleich ist, so läfst sich hieraus schliefsen, dafs der 18zollige Verticalkreis keinen Fehler in der auf *Bessels* Beobachtungen beruhenden Declination des Polarsterns anzeigt, und dafs die Differenz beyder Culminationen auf Rechnung zufälliger Beobachtungsfehler zu setzen ist.

Paucker.

Zusatz des Herausgebers.

Der erste, der die Unsicherheit der Repetition bei verticalen Winkeln zur Sprache gebracht hat, ist soviel ich weifs Herr Professor *Bohnenberger*. Bei meinen Beobachtungen habe ich sie etwa seit 1822 aufgegeben, und meine repetirenden Verticalkreise auf verschiedene Weise als nicht repetirend gebraucht. Ein Versuch, durch einen nach meinen Ideen von Herrn *Ertel* (1827) construirten Verticalkreis die Repetition wieder einzuführen, gelang nur in gewissen Gränzen der Temperatur, aber innerhalb dieser auch vollkommen. Sollte es mir gelingen, woran ich aber zweifele, die Idee allgemein auszuführen, so werde ich dem astronomischen Publicum das Nähere mittheilen.

Herrn Professor *Paucker* theilte ich schon vor mehreren Jahren, als dieser verdienstvolle Astronom mir Repetitionsbeobachtungen übersandte, meine Ansichten über diesen Gegenstand mit, und ich sehe mit Vergnügen, dafs er sich auch von der Unsicherheit der Wiederhohlungen verticaler Winkel, bei dem jetzigen Bau unserer Instrumente überzeugt hat. Herr Hofrath und Ritter *Struve*, der die Güte gehabt hat, mir Herrn Professor *Pauckers* Beobachtungen zu übersenden, bemerkt dabei, dafs er denselben Kreis, der bei den Mietauer Beobachtungen gedient hat, nachher bei seiner Gradmessung gebraucht, und den Biegungscoefficienten verschwindend (= 0″,09) gefunden habe, so dafs, da er diesen Coefficienten als unveränderlich annehmen zu dürfen glaubt, die mit dem Kreise bestimmte Polhöhe von Mietau frei von dem Einflusse einer dem Sinus der Zenithdistanz proportionalen Biegung des Fernrohrs seyn wird.

S.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Weisse*, Dir. der Krak. Sternwarte, an den Herausgeber.

Krakau 1829. Mai 23.

Beyliegend übersende ich die von mir berechneten Tafeln der Coordinaten der 6 älteren Planeten *). Ich hoffe durch diese Tafeln den Berechnern von Ephemeriden, bey welchen nicht die gröſste Genauigkeit gefordert wird, einigen Dienst geleistet zu haben. Es würde mich sehr freuen, zu hören, daſs diese Arbeit gebilliget würde. Eben habe ich unter der Presse Tafeln der Mittags-Correction, wie selbe *Zach* und *Gauss* geben; sie sind von 30″—30″ und auf 6 Decimalen berechnet; eigentlich hatte ich selbe auf 7 Decimalen berechnet, aber ich gebe sie nur auf 6. Wenn sie gedruckt seyn werden, werde ich mir die Freiheit nehmen, selbe Ihnen zu übersenden. Der Druck der Stundentafeln wird sich wohl noch einige Zeit verziehen.

Diese Zeit her war den Beobachtungen eben nicht sehr günstig; besonders der May gehört unter die ungünstigsten Monate seit langer Zeit; seit dem 6ten bis heute den 23sten hatten wir nur einen einzigen heitern Abend. Indessen um nicht mit ganz leeren Händen zu erscheinen, lege ich einige beobachtete Mondsterne bey. Der beobachtete Durchgang durch den mittlern Faden ist bereits von dem Fehler des Instruments und der Uhr befreyt. Ungeachtet der ungünstigen Witterung habe ich doch schon eine ziemliche Anzahl von Beobachtungen des Polarsterns seit der Aufstellung des Meridiankreises beysammen: die Resultate, die diese Beobachtungen für die Polhöhe geben, werde ich später bekannt machen.

Max Weisse.

*) Coordinatae Mercurii, Veneris, Martis, Jovis, Saturni et Urani calculatae a *Maximiliano Weisse*, Phil. Doct. Astron. P. P. O. Observ. Astron. Direct. Academ. Scient. Cracov. Sodali. Cracoviae 1829. 4to. Sie enthalten die *Gauss*ischen Sonnen-Coordinaten (mit 4 Decimalen) und die Coordinaten der genannten Planeten für 1840 u. 1900 mit 5 Decimalen. Das Argument ist mittlere Länge der Planeten. Sie dienen bekanntlich um nach *Gaussens* Methode den geocentrischen Ort eines Planeten zu bestimmen, und gewähren in der Ausdehnung wie hier berechnet die Bequemlichkeit, diese Oerter für Jahre leicht finden zu können, für die noch keine Ephemeriden da sind. Herr Adjunct *Steckowsky* hatte seine Dissertation De longitudine Geographica beigelegt, in der die Länge Cracaus aus dem 1827 Sept. 28 hier (von Herrn *Clausen*) und dort beobachteten Eintritte von 157 Sagitt. berechnet wird. Er findet daraus den Längenunterschied beider Sternwarten = 39′ 59″,3 in Zeit. *S.*

Beobachtungen von Mondsternen auf der Cracauer Sternwarte von Herrn Professor *Weisse*, Director derselben, gemacht.

		h	′	″	
1829 Jänner 13.	ξ′ Ceti	2	4	57,38	5 Fäden.
	38 Arietis	2	35	40,06	5 ——
	Mond I	2	36	35,18	5 ——
	σ Arietis	2	42	4,99	1 ——
14.	(4) Ceti	3	1	59,90	5 ——
	(103) Tauri	3	29	46,73	5 ——
	Mond I	3	31	6,34	5 ——
	(187) Tauri	3	43	24,73	5 ——
	γ Tauri	4	10	5,47	5 ——
19.	g Geminorum	7	36	14,56	1 ——
	Mond I	7	59	1,61	5 ——
	A′ Cancri	8	33	48,09	4 ——
Febr. 10.	(4) Ceti	3	1	59,68	5 ——
	Mond I	3	13	40,72	5 ——
	f Tauri	3	21	27,31	5 ——
	λ Tauri	3	51	13,85	5 ——
März 12.	N Tauri	5	37	29,20	5 ——
	Mond I	5	39	11,58	5 ——
	λ′ Orionis	5	44	50,34	5 ——
	E′ Orionis	6	4	48,21	5 ——
15.	r Cancri	7	51	46,37	5 ——
1829 März 15.	Mond I	8	16	11,45	5 ——
	α′ Cancri	8	49	9,04	1 ——
16.	α′ Cancri	8	49	9,38	5 ——
	κ Cancri	8	58	30,50	5 ——
	Mond I	9	5	23,51	5 ——
	(35) Leonis	9	8	36,08	5 ——
	o Leonis	9	32	2,77	5 ——
April 12.	A′ Cancri	8	37	33,10	5 ——
	Mond I	8	47	52,82	5 ——
	κ Cancri	8	58	30,07	5 ——
	ξ Leonis	9	22	44,69	2 ——
14.	16 Sextantis	10	0	17,20	1 ——
	Mond I	10	23	42,66	5 ——
	48 Leonis	10	25	54,22	5 ——
	35 Sextantis	10	34	30,09	5 ——
	d Leonis	10	51	45,26	5 ——
15.	d Leonis	10	51	45,41	5 ——
	76 Leonis	11	10	10,19	3 ——
	Mond I	11	10	28,79	4 ——
	τ Leonis	11	19	10,42	4 ——
	β Virginis	11	41	49,18	5 ——

Max Weisse.

Schreib- und Druckfehler in *Struve's* Beobachtungen des *Encke*schen Cometen in den Astronomischen Nachrichten Nr. 153 und 154.

Seite 162 und 166 ist in der Beschreibung der Figuren I und III statt k fast immer K zu setzen. Dies kann zu einem gänzlichen Mißverstehen veranlassen. Ich glaube es ist am besten, die beiden Stellen mit richtigen Buchstaben hier abzudrucken. Sie lauten nun so:

7 November. Seite 162 Zeile 12 von unten bis ans Ende.

Der hellere Theil des Cometen erstreckt sich von α bis nahezu an K, den Schwerpunct der Figur, seine Form ist der des größeren Nebels analog, und namentlich ist die schärfere Begränzung bei α kenntlich. Der hellste Punct des Kometen k, der aber gar nichts bestimmt bezeichnendes hat, liegt, wie die Figur zeigt, entschieden ebenso außerhalb des Schwerpuncts l des helleren Theiles des Kometen von α bis K, als dieser Theil excentrisch in Bezug auf K.

Bei Bestimmung des Ortes wurde nach k dem hellsten Puncte visirt, dessen AR. nahezu mit der des Schwerpunctes K zusammenfiel, dessen Declination aber größer war als die von K.

30 November. Seite 166 Zeile 9 und folgende.

Figur III stellt den Kometen dar, wie er unter 94facher Vergrößerung erschien. k ist der fast kreisförmig erscheinende Kernnebel. Der Durchmesser cd ist 9′. Die äusserste Gränze bei b ist nicht zu bestimmen, da der Komet hier so verwaschen erscheint. Der hellere Nebel von α bis nahe an K hat 4′ Durchmesser und geht bis an die äusserste Gränze des Cometen bei a, während am 7 Novbr., in Fig. I, α von a bedeutend abstand. In diesem helleren Nebel liegt der Kernnebel k excentrisch auf ähnliche Weise wie am 7 Novbr. Die Linie von a durch K nach b ist so gelegen, daß b von a aus in der Richtung 51° A. Pr. liegt. Die Begränzung von d durch a nach c ist auch diesmal parabolisch, und viel schärfer als von d durch b nach c.

Seite 165	Zeile 5	für Decl. Cometae $= k - 1'26'',6$	ist zu lesen:	Decl. Cometae $= k + 1'26'',6$.
— 171	— 3	— $\frac{1'',2}{\sqrt{6}} = 0'',05$	— —	$\frac{1'',2}{\sqrt{6}} = 0'',5$.
	— 21	— Decl. Cometae $= r + 32'',0$	— —	Decl. Cometae $= r - 32'',0$.
	— 22	— Genäherter Ort des Sterns r	— —	Genäherter Ort des Sterns s.
— 172	— 5	— $22^h\,43'\,45''$	— —	Decl. Cometae $= t + 2'28'',5$.
	— 17	— $t - 34'',11$	— —	$t + 34'',11$
	— 18	— $t - 2'\,14'',8$	— —	$t + 2'\,14'',8$
	— 33	— $23^h\,3'$ Uhrzeit	— —	$23^h\,3',5$ Uhrzeit.
— 174	— 7	— $0^h\,2'$ Uhrzeit	— —	$23^h\,29'\,19''$ Uhrzeit.
	— 19	— $23^h\,6'\,19''$ Sternzeit	— —	$23^h\,6'\,9''$ Sternzeit.

W. Struve.

Druckfehler.

Astron. Nachr. Nr. 157.

S. 228 Z. 4 v. u. $\frac{\rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)}{r_1}$ statt r 206265″

- 229	- 8 v. o.	$-(\varphi + d\varphi))$	st.	$-\varphi + d(\varphi))$
- —	- 12 v. o.	$(\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi)$	st.	$(\varphi_1 + d\varphi_1)(\varphi + d\varphi)$

Beilage zu Nr. 157.

- 239	- 12 v. o.	der	st.	des
- 241	- 2 v. o.	$(d) \sin(\varphi - (M))$	-	$(d) \sin(\varphi - M)$
- —	- 2 v. u.	$\sin((\varphi) + {}_{,}d(\varphi))$	-	$\sin((\varphi) + (d\varphi))$
- 244	- 13 v. u.	Setzt	-	Setze
- 245	- 10 v. o.	$2 \sin \frac{1}{2} N_1 \ldots$	-	$2 \sin \frac{1}{2}(N_1 \ldots$

S. 248	Z. 29 v. o.	dem	st.	den
	- 33 v. o	wodurch	-	wo

Beilage zu Nr. 158.

S. 265	Z. 17 v. u.	die Coordinaten	st.	Coordinaten
- 266	- 32 —	Punkte B	-	Punkte
- 269	- 22 —	$\psi + 180°$	-	$\psi\ 180°$
- 271	- 9 —	$\nu - \psi$ und $\nu_1 - \psi_1$	-	$\psi - \nu$ und $\psi_1 - \nu$
- 272	- 9 —	$\cos[(\varphi)_1 - \nu_1 + d((\varphi)_1 - \nu_1)]$	st.	$\cos[(\varphi)_1 - \nu_1 + d((\varphi) - \nu_1)]$
- 280	- 6 v. o.	Axe des	st.	Axe der
- 280	- 34 —	$[b]$	-	(b)

Altona im Juli 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 163.

Bemerkungen über die Königsberger Zonen-Beobachtungen.

Die Sternbestimmungen, welche die Königsberger Zonen ergeben, sind gegenwärtig schon häufig angewandt worden, sowohl um Kometen damit zu vergleichen, als auch um den Himmelskarten welche die Berliner Akademie der Wissenschaften veranlafst hat zur Grundlage zu dienen. Durch diese Anwendungen sind hin und wider Fehler in den gedruckten Zonen bekannt geworden, über welche ich hier einige Erläuterungen geben werde, da dieselben vielleicht dienen können, die zur Berichtigung einer entstellten Beobachtung zu machenden Conjecturen zu leiten.

Die wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen, sowohl der Rectascensionen als der Declinationen, habe ich Nr. 17 der astronomischen Nachrichten zu bestimmen gesucht. Obgleich hier eigentlich nicht von dieser Art der Fehler, sondern nur von zufälligen Entstellungen der Beobachtungen die Rede ist, so benutze ich doch diese Gelegenheit, auf einige zu berücksichtigende Umstände aufmerksam zu machen, welche im Laufe der Beobachtungen stärker hervorgetreten sind. Das oft sehr starke Zittern der Sterne, ihre Undeutlichkeit und Blässe, haben die Beobachtungen, welche unter diesen Umständen gemacht worden sind, oft so sehr erschwert, dafs der wahrscheinliche Fehler der verschiedenen Zonen sehr ungleich sein mufs; dieses ist mehr der Fall bei kleinen Sternen als bei gröfseren, indem die ersteren, unter den angeführten Umständen, im erleuchteten Felde des Fernrohrs oft schwierig zu sehen sind, auch wohl in einzelnen Augenblicken ganz verschwinden, wodurch die Bemerkung der Stetigkeit ihres Fortschreitens an Sicherheit verliert. Hierzu kömmt noch, dafs für die höheren Zonen, über 15° der nördlichen Declination hinaus, ein zusammengesetzteres Ocular mit einem Spiegel-Prisma angewandt werden mufste, welches lichtschwächer ist als die geraden Oculare des Instruments, und welches daher zur Vermehrung der Schwierigkeit des Sehens der kleinen Sterne beträchtlich beiträgt. Alle nachtheilige Umstände zusammen, bringen oft die Wirkung hervor, dafs man sowohl über die Durchgangszeit eines sehr kleinen Sterns, als auch über sein Einstellen in die Mitte des Zwischenraums der beiden horizontalen Fäden, weit unsicherer bleibt, als bei gröfseren Sternen und unter günstigen Umständen der Fall ist. Inzwischen hängt der wahrscheinliche Fehler der Rectascensionen von der Uebung eines Beobachters ab; der der Declinationen von dem Zusammenwirken zweier Beobachter, des einen der das Fernrohr einstellt und des anderen, der am Mikroskope abliest. Auch hierdurch kann eine Ungleichheit entstehen, indem die Person des zweiten Beobachters dreimahl geändert worden ist. Obgleich ich mich des Glücks erfreue, in den Herren *Argelander, Rosenberger* und *Anger* sehr sorgfältige Gehülfen besessen zu haben und noch zu besitzen, so läfst sich doch nicht annehmen, dafs bei dem Eintritte eines neuen Gehülfen schon alle die Uebung vorhanden war, welche in der Folge erworben wird.

Unter den zufälligen Entstellungen einer Beobachtung der Durchgangszeit eines Sterns scheint mir ein Fehler von einer Zeitsecunde im Zählen der Uhrschläge der gefährlichste zu sein, indem seine Existenz sich schwerer mit Sicherheit ausmitteln läfst, als dieses für gröfsere Fehler der Fall ist. Bei den gewöhnlichen Beobachtungen ist ein Fehler dieser Art nicht zu fürchten, indem vor und nach jeder derselben Zeit genug vorhanden ist, sich von der Richtigkeit zu überzeugen und indem man, durch Uebung, leicht eine so grofse Sicherheit im Zählen erlangt, dafs die Vergleichung der gezählten Secunde mit der von dem Zeiger der Uhr angegebenen, nach Vollendung der Beobachtung, meistens ganz unnöthig und nur dann wünschenswerth wird, wenn zufälliges Geräusch eine Störung hervorgebracht hat. Bei den Beobachtungen der Zonen aber folgen die Sterne oft so schnell hintereinander, dafs die Zwischenzeiten kaum hinreichen, die Beobachtungen niederzuschreiben; man mufs dann eine längere abwarten, ehe man die gezählte Secunde mit der Uhr vergleichen kann, wodurch man zwar gewöhnlich die gewünschte Bestätigung erhält, allein auch getäuscht werden kann, zumahl wenn heftiger Wind oder Geräusch auf dem neben der Sternwarte vorbeiführenden Spaziergange, stören. In diesen Fällen habe ich zuweilen einen Fehler von einer Secunde oder 10 Secunden bemerkt und

denselben durch die beigesetzten Noten: Zeitsec.? ± 1"? ± 10"? angedeutet; zuweilen ist auch das Fortzählen durch dieselben Störungen ganz unterbrochen worden und dadurch die Controle seiner Richtigkeit verloren gegangen. Aus der Entstehungsart dieser Zweifel geht hervor, dafs dieselben nicht nur bei dem Sterne, bei welchem sie bemerkt sind, sondern auch bei einigen der vorhergehenden stattfinden können; in der Columne der Durchgangszeiten wird aber, wenn ein Zweifel vorhanden ist, immer die Zahl angegeben, welche mir die wahrscheinlichste zu sein scheint. Fehler von 1" oder 10", welche von einer irrigen Reduction der an den Seitenfäden gemachten Beobachtungen auf den mittleren Faden herrühren, werden hoffentlich sehr selten vorkommen; wenigstens fehlt es nicht an der zu ihrer Vermeidung nöthigen Vorsicht. Ein Fehler von einer ganzen Zeitminute hat sich häufiger, und dann gewöhnlich bei mehreren Sternen zugleich, gefunden; er entsteht, so wie die Zählungsfehler, aus dem Mangel der zum jedesmahligen Vergleichen der Minute erforderlichen Zeit, und kömmt in den früheren Zonen häufiger vor als ich erwartete, weshalb bei den späteren die Aufmerksamkeit darauf vermehrt worden ist. Zuweilen wird man diesen Fehler dadurch entdecken können, dafs die Beobachtungen stets in der Zeitfolge fortschreiten müssen; z. B. in Zone 175 kömmt ein am 2ten Faden beobachteter Stern $18^h 44' 57'',11$ vor, nach demselben ein am 1ten Faden beobachteter $18^h 44' 41'',59$, welche beide Angaben nicht zusammen bestehen können, indem das Beobachtungsmoment für den ersteren $18^h 44' 42'',3$, für den anderen $18^h 44' 12'',2$ sein würde, was mit der Zeitfolge nicht vereinbar ist; es ist also ein Fehler vorhanden, und zwar ist anderweitig ausgemittelt worden, dafs die erste Minute 43 gelesen werden mufs. Endlich können die Durchgangszeiten noch dadurch entstellt sein, dafs ein falscher Faden auf den mittleren reducirt worden ist; ich glaube, die zu der Vermeidung dieses Fehlers nöthige Aufmerksamkeit mir angewöhnt zu haben, allein dennoch habe ich denselben zuweilen begangen, was ich mehr einer Verwechselung der Columne des Papiers, auf welches die Beobachtung niedergeschrieben wird, als einer Verwechselung des Fadens selbst zuschreiben zu müssen glaube.

Die Schreibfehler, welche bei den Declinationen am häufigsten vorkommen, sind eine Windung der Schraube des Mikroskops = 100 Theilen = $34'',2$, und ein Theilstrich des Kreises = 3'; seltener finden sich Fehler von 5, 10, 30 Theilstrichen = 15', 30', 1° 30'. Käme ein Fehler von einer Minute, 5 oder 10 Minuten, oder überhaupt von einer nicht durch drei theilbaren Anzahl von Minuten vor, so könnte es kein Schreibfehler im Originale, sondern nur ein Fehler in der Verwandlung der Angabe des Mikroskops in Grade, Minuten und Secunden, oder ein Druckfehler sein, welche beide sich durch die beigedruckte unmittelbare Angabe des Mikroskops erkennen und berichtigen lassen. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dafs die Herren *Argelander*, *Rosenberger* und *Anger* eine Art der Verwandlung der Mikroskop-Angaben in die gewöhnlichen Theile des Kreises angewandt haben, welche ihre Controle stets mit sich führt.

Indem meine Zonen etwas mehr als zwei Grad Breite haben, ihre Mitten aber zwei Grade voneinander entfernt sind, so finden die Sterne an einer Grenze der einen, sich häufig auch an der anstofsenden Grenze der anderen beobachtet. Hierdurch erhält man das Mittel zur Erkennung einiger vorgefallenen Fehler, und in der That sind die Verbesserungen längst gedruckter Zonen, welche ich in jedem neu erscheinenden Bande meiner Beobachtungen anzugeben pflege, meistens auf diese Art entdeckt worden. Unter den von Herrn *Inghirami*, bei Gelegenheit der Verfertigung seiner Karte vermifsten Sternen, finden sich einige, welche schon als fehlerhaft angezeigt waren; auch der Stern Zone 2. $19^h 54' 47'',64$, welchen unser hochverehrter *Olbers* vermifste (A. N. Nr. 150), ist, der Anzeige der Verbesserungen am Ende der IX. Abtheilung der Königsberger Beobachtungen zufolge, 30 Minuten nördlicher als er in der 2ten Zone angegeben ist. Ich bitte jeden Besitzer meiner Tagebücher, die Verbesserungen, welche ich, so wie sie mir bekannt werden, stets anzeige, jedesmahl abzuändern, weil dadurch hin und wider eine vergebliche Nachsuchung erspart werden wird.

In Nr. 17 der Astr. Nachr. habe ich den ganzen Mechanismus der Zonen-Beobachtungen erläutert; ich habe denselben so gewählt, dafs dadurch Unrichtigkeiten so sehr vermieden werden, als mir, bei einmaligen, sehr schnell aufeinanderfolgenden Beobachtungen möglich schien. In wiefern dieses gelungen ist, kann man durch die Fehleranzeigen beurtheilen, welche Herr Professor *Harding* und Herr *Inghirami* ihren vortrefflichen Karten der Stunden XV und XVIII beigegeben haben. Der erstere hat 12, der andere 10 Sterne nicht an den Oertern gefunden, an welchen sie den gedruckten Zonen zufolge (nach Verbesserung der von mir selbst angezeigten Fehler) stehen sollten; die Zahl der Beobachtungen, unter welchen diese Sterne vermifst worden sind, wird für jede Karte 1500 bis 2000 betragen. Die 12 vermifsten Sterne des Herrn Professor *Harding* hat er gröfstentheils selbst richtig gedeutet, über zweifelhaft bleibende haben die Originale der Beobachtungen Aufschlufs gegeben; dasselbe ist der Fall mit den Sternen des Herrn

Inghirami, jedoch findet sich einer darunter: Zone 174. 8.9 Gr. $18^h\ 50'\ 7'',40 + 3°\ 34'\ 19'',7$, für welchen ich keine wahrscheinliche Auslegung der Beobachtung finden kann. Dieser Stern war auch am 19ten Juni d. J., wo ich ihn suchte, nicht vorhanden. Andere, welche Herr *Inghirami* vermifste, habe ich wiedergefunden. Es sind gewifs noch viele kleine Sterne am Himmel welche Lichtwechsel haben; *Harding* hat mehrere derselben entdeckt.

Bessel.

Tafel zur Reduction der Abwägungen.

Die Reductionen vermöge welcher man aus unmittelbaren Abwägungen, sowohl in der umgebenden Luft als im destillirten Wasser, das wahre Gewicht und die specifische Schwere eines gewogenen Körpers erhält, habe ich in eine logarithmische Tafel gebracht, deren Mittheilung an diesem Orte entschuldigt werden mag, da auch den Astronomen das Wägen wohl vorkömmt, so wie es mir, bei Gelegenheit meiner Pendelversuche vorgekommen ist.

Unter specifischer Schwere eines Körpers wird hier der Quotient seiner Masse dividirt durch die Masse des Wassers welches er aus der Stelle drängt, verstanden, das Wasser im Zustande der gröfsten Dichtigkeit und die Ausdehnung des Körpers der Temperatur des schmelzenden Eises entsprechend angenommen. Bezeichnet man diese specifische Schwere durch Δ, die Masse des Körpers durch M, und das Verhältnifs einer seiner Dimensionen bei den Temperaturen des Eispunkts und des Versuchs durch $1:R$, so ist der Raum welchen der Körper ausfüllt

$$= \frac{M}{\Delta} R^3;$$

und er drängt eine Masse Flüssigkeit

$$= \frac{M}{\Delta} R^3 Q$$

aus der Stelle, wenn Q die specifische Schwere derselben bedeutet. Er zieht also an einem der Arme der Wage mit der Kraft

$$M\left\{1 - \frac{R^3 Q}{\Delta}\right\}.$$

An dem anderen Arme der Wage zieht das Gewicht $= m$, mit der Kraft.

$$m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}$$

wo die kleinen Buchstaben in Beziehung auf das Gewicht dieselbe Bedeutung haben, wie die grofsen in Beziehung auf den Körper. Sind der Körper und die Gewichte im Gleichgewichte, so ist

$$M\left\{1 - \frac{R^3 Q}{\Delta}\right\} = m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}.$$

Nun werde ich zuerst den Körper und die Gewichte in der Luft befindlich annehmen, wodurch $Q = q$ und

$$M\left\{1 - \frac{R^3 q}{\Delta}\right\} = m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}$$

wird. Ferner werde ich den Körper in reinem Wasser, die Gewichte in der Luft annehmen, wodurch, wenn Q die specifische Schwere des Wassers bedeutet,

$$M\left\{1 - \frac{R^3 Q}{\Delta}\right\} = m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}$$

Da bei dem letzten Versuche aber die Temperaturen des Wassers und der Luft verschieden sein können, die letzte auch nicht nothwendig der bei dem ersten Versuche stattfindenden gleich ist, so will ich m, r, q, R für die Wägung in Wasser durch m', r', q', R' bezeichnen.

Eliminirt man aus beiden Gleichungen die Masse des Körpers, so erhält man

$$\Delta = \frac{m R^3 Q(1-i) - m' R^3 q (1-i')}{m(1-i) - m'(1-i')}$$

wo i und i' für $\frac{r^3 q}{\delta}$ und $\frac{r'^3 q'}{\delta}$ geschrieben sind. Sobald Δ bekannt ist, hat man aus der ersten Gleichung

$$M = m \cdot \frac{1-i}{1-I}$$

wo $I = \frac{R^3 q}{\Delta}$ ist. Will man nur die erste Potenz von i berücksichtigen, was, mit Ausnahme der elastischen Flüssigkeiten, keinen erheblichen Fehler veranlafst, so kann man statt der richtigen Formeln die Näherungen:

$$\Delta = \frac{m}{m-m'} R^3 Q - \frac{m'}{m-m'} R^3 q + \frac{m \cdot m'}{(m-m')^2} Q(i'-i)$$

$$M = m + mI - mi$$

anwenden.

Die Tafel welche ich hier, zur bequemeren Berechnung dieser Formeln mittheile, setzt voraus, dafs atmosphärische Luft in der Temperatur des Eispunktes und unter dem Drucke von 0,76 mèt. Quecksilber, die specifische Schwere

$$\frac{13{,}59606}{10475{,}6} = \frac{1}{770{,}488}$$

hat; der Zähler dieses Bruches ist die specifische Schwere des Quecksilbers nach *Brissons* Versuchen und *Hallströms*

Rechnung; der Nenner ist das von den Herren *Biot* und *Arago* gefundene Verhältniſs der Dichtigkeiten der Luft und des Quecksilbers. Hieraus folgt, für die in Pariser Linien ausgedrückte und auf die Dichte des Quecksilbers in der Temperatur des Eispunktes reducirte Barometerhöhe b, und die Temperatur der Luft t,

$$q = \frac{1}{770{,}488} \cdot \frac{b}{0{,}76 \times 443{,}296} \cdot \frac{1}{1 + t \,.\, 0{,}00375}$$

$$= \frac{b}{259581\,(1 + t \,.\, 0{,}00375)}$$

Nimmt man die Gewichte von Messing an, ihre specifische Schwere $= 8{,}4$ und ihre Längenausdehnung für jeden Centesimalgrad des Thermometers $= 0{,}000018785$, so erhält man hieraus

$$i = \alpha \,.\, b$$

wo

$$\alpha = \frac{(1 + t \,.\, 0{,}000018785)^3}{8{,}4 \,.\, 259581\,(1 + t \,.\, 0{,}00375)}$$

gesetzt worden ist. Den Logarithmen dieses α enthält die erste Columne der Tafel, deren Argument der Centesimalgrad des Thermometers ist. Es versteht sich, daſs man i' eben so erhält, wenn man den Barometerstand und die Lufttemperatur zur Zeit der Abwägung in Wasser anwendet.

Setzt man die Ausdehnung des gewogenen Körpers für jeden Grad des Thermometers $= k$, so ist

$$f = \frac{\beta \,.\, b\,(1 + tk)^3}{\Delta}$$

und die zweite Columne der Tafel enthält den Logarithmen von

$$\beta = \frac{1}{259581\,(1 + t \,.\, 0{,}00375)}$$

Mit diesen beiden Columnen reicht man aus, wenn Δ gegeben ist. Soll es aber durch Abwägung in Wasser erst gefunden werden, so gebraucht man noch Q. Herr *Hallström* in Åbo hat Untersuchungen über die specifische Schwere des Wassers wiederholt angestellt und neuerlich seine letzten Resultate in den Schwedischen Abhandlungen für 1823 mitgetheilt, wovon im 77sten Bande der Annalen der Physik von *Poggendorf* eine Uebersetzung in unsere Sprache erschienen ist, welche eine Tafel für Q, für jeden Grad des Thermometers enthält. Von diesen Werthen von Q gebe ich in der dritten Columne meiner Tafel die Logarithmen, zu welchen also $3\,Log\,(1 + tk)$ zu addiren ist, um $Log.\; R'^3 Q$ zu erhalten; den Logarithmen von $R'q$ erhält man, indem man $log\, b + 3\, log\,(1 + tk)$ zu dem Logarithmen von β addirt.

Hierbei ist die specifische Schwere der Gewichte von Messing als bekannt angenommen $= 8{,}4$; es ist aber bekannt daſs dieselbe ziemlich verschieden ausfällt, je nachdem dieses Metall verschieden zusammengesetzt und bearbeitet ist. Will man daher alle mögliche Genauigkeit der Reductionen erhalten, so wird man δ für die Gewichte selbst, durch eine Wägung in Wasser bestimmen müssen. Bringt man das Gewicht m im Wasser, mit dem Gewichte m' in der Luft in Gleichgewicht, so ist

$$m\left\{1 - \frac{r^3 Q}{\delta}\right\} = m'\left\{1 - \frac{r'^3 q'}{\delta}\right\}$$

woraus

$$\delta = \frac{m r^3 Q - m' r'^3 q'}{m - m'}$$

folgt. Um auch hier leichter rechnen zu können, habe ich den Logarithmen von $r^3 Q$ in die 4te Columne der Tafel gebracht; $Log\; r'^3 q'$ ist $= log\; x + log\; b + 0{,}92428$. Sobald δ bekannt geworden ist, hat man der ersten Columne der Tafel die beständige Verbesserung

$$0{,}92428 - log\; \delta$$

hinzuzufügen.

Tafel zur Reduction der Abwägungen.

Therm. Cent.	Log. α	—	Log. β	—	Log Q		Log r^3 Q	
0°	3,66145	160	4,58573	162	9,9999530	+ 201	9,9999530	+ 446
1	3,65985	160	4,58411	163	9,9999731	+ 146	9,9999976	+ 390
2	3,65825	159	4,58248	161	9,9999877	+ 89	0,0000366	+ 334
3	3,65666	158	4,58087	161	9,9999966	+ 32	0,0000700	+ 277
4	3,65508	158	4,57926	160	9,9999998	— 20	0,0000977	+ 225
5	3,65350	157	4,57766	159	9,9999978	— 75	0,0001202	+ 169
6	3,65193	156	4,57607	159	9,9999903	— 132	0,0001371	+ 113
7	3,65037	156	4,57448	159	9,9999771	— 186	0,0001484	+ 58
8	3,64881	156	4,57289	158	9,9999585	— 238	0,0001542	+ 7
9	3,64725		4,57131		9,9999347		0,0001549	

Therm. Cent.	Log. α		Log β		Log. Q		Log r' Q	
9°	3,64725	—	4,57131	—	9,9999347		0,0001549	
10	3,64571	154	4,56974	157	9,9999055	— 292	0,0001502	— 47
11	3,64416	155	4,56818	156	9,9998710	— 345	0,0001402	— 100
12	3,64263	153	4,56661	157	9,9998313	— 397	0,0001249	— 153
13	3,64110	153	4,56506	155	9,9997862	— 451	0,0001043	— 206
14	3,63957	153	4,56351	155	9,9997359	— 503	0,0000785	— 258
15	3,63804	153	4,56196	155	9,9996805	— 554	0,0000476	— 309
16	3,63653	151	4,56042	154	9,9996203	— 602	0,0000119	— 357
17	3,63503	150	4,55889	153	9,9995547	— 656	9,9999707	— 412
18	3,63352	151	4,55736	153	9,9994840	— 707	9,9999245	— 462
19	3,63202	150	4,55584	152	9,9994084	— 756	9,9998733	— 512
20	3,63053	149	4,55432	152	9,9993277	— 807	9,9998171	— 562
21	3,62904	149	4,55281	151	9,9992424	— 853	9,9997563	— 608
22	3,62756	148	4,55130	151	9,9991518	— 906	9,9996901	— 662
23	3,62608	148	4,54980	150	9,9990566	— 952	9,9996194	— 707
24	3,62461	147	4,54830	150	9,9989564	—1002	9,9995437	— 757
25	3,62314	147	4,54681	149	9,9988513	—1051	9,9994630	— 807

Bessel.

Brief des Herrn Geheimenraths *v. Utzschneider* an den Herausgeber.

München 1829. April 26.

Monsieur, je m'adresse à vous, comme ami de la vérité, pour redresser des assertions défavorables à mon institut optique, par l'insertion de cette lettre dans votre journal.

On lit dans la bibliothèque universelle (1828 Novembre page 175) que l'objectif de neuf pouces de la lunette fournie à l'observatoire de Dorpat par l'institut optique d'*Utzschneider* et de *Fraunhofer*, est sorti des creusets de Mr. *Guinand*.

Plusieurs journaux ont répété en même temps d'après le Globe (Vol. VI. Nr. 107, Novembre 1828), que MM. *Thibeaudeau* et *Bontemps* avaient, de concert avec Mr. *Guinand* fils, retrouvé le secret de produire le Flintglas de toute grandeur et le plus favorable à l'optique, secret qu'on croyait perdu depuis la mort de *Fraunhofer* et de *Guinand* père, qu'en outre parmi les morceaux présentés par eux à l'Académie des sciences, il s'en trouvait de 14 pouces de diamètre.

Je suis loin de vouloir entretenir le public de ce qui m'est particulier; je me crois néanmoins obligé par l'intérêt même qu'on attache à cette précieuse découverte, de donner quelques renseignemens sur le séjour de Mr. *Guinand* dans ma fonderie de verre de Benedictbeurn. En 1826, j'en ai déjà fait mention dans mon abrégé de la vie de *Fraunhofer*; mais je crois devoir y revenir encore pour réfuter des bruits injurieux à mon établissement et à la mémoire de *Fraunhofer*.

Avant que Mr. *Pierre Louis Guinand* entrât à mon service, il fut obligé de me communiquer tout ceqi'il avoit fait jusqu'à cette époque dans l'art de fondre le verre. J'obtins ainsi une description des petites fontes, faites par lui depuis 1775; et je pus me convaincre que ses efforts n'avaient eu d'heureux résultats ni pour les sciences ni pour ses propres intérêts. Mr. *Guinand* renouvela infructueusement ses essais, et n'en demeura pas moins bien accueilli par moi. Ses tentatives me guidèrent dans la route qu'il convenait de suivre pour arriver au but; je résolus donc de continuer à travailler avec lui d'après un plan réglé et de profiter du loisir que me laissaient mes fonctions publiques pour assister à toutes les fontes. Nous obtînmes quelques morceaux de Flintglas dont on fit des objectifs pour des instrumens construits dans l'institut de *Reichenbach*, *Utzschneider* et *Liebherr*. Nos travaux ne discontinuèrent que quand je fus rappelé à mes fonctions publiques; je chargeai alors

Mr. *Fraunhofer* de la direction des fontes, entreprises à mes frais; et cet habile opticien me fit toujours un rapport écrit des essais et des fontes qui avaient été faits.

Mr. *Guinand* m'annonça le 6 Décembre 1813, que des affaires de famille le rappelaient chez lui à Brennets; il partit en effet quelque temps après et ne retourna plus à Benedictbeurn.

La description des fontes de Mr. *Guinand*, écrite de sa propre main et que je possède encore, prouve qu'en 1805 il n'était pas encore parvenu au point de fournir un Flintglas sans défaut, et qu'il n'avait réussi que par les essais faits à Benedictbeurn, avec moi et à mes frais. Encore le verre de la dernière fonte qu'il fit au commencement de 1814, n'égalait point en qualité celui que *Fraunhofer* fit plus tard.

Le Flintglas pour l'objectif de la lunette de Dorpat ne fût fondu que quatre ans après le départ de Mr. *Guinand*, dans la 33e fonte du 18 Déc. 1817; comme on peut le voir par le journal tenu par *Fraunhofer*. Ce fut moi qui, tant pour cette fonte que pour la 32e, fournis les principaux matériaux.

Le 11 Janvier 1816, Mr. *P. L. Guinand* m'écrivit qu'il avait occasion de prendre la direction d'une verrerie importante; je lui répondis qu'il devait le faire et que j'étois d'avis qu'il enseignât en même temps à quelqu'un la fabrication du Flint- et Crownglas. Peu de temps après, dans une lettre du 10 Février 1816, il m'offrit de nouveau ses services, en me disant: „j'ai nouvellement acquis des connaissances sur la fonte du verre, je les ai mises en pratique dernièrement par deux petites fontes." Or Mr. *Guinand* à cette époque n'était point encore en état de produire du verre à l'usage des opticiens.

Après le départ de Mr. *Guinand*, mon ami *Fraunhofer* fit plusieurs grandes et precieuses fontes qui réussirent à notre gré. Depuis sa mort, j'ai entrepris moi-même la continuation des fontes du verre destiné à mon institut optique, et je crois pouvoir garantir leur bonté. Les objectifs nouvellement construits dans mes atteliers prouvent suffisamment que le secret de fondre le Flintglas pur de toute grandeur et propre à l'usage de l'optique, n'est pas encore perdu comme le Globe l'assure. Du reste je serais heureux de voir nos voisins nous suivre et même nous surpasser dans un art qui se rattache si directement aux intérêts de la science, j'aurai soin de continuer de mon côté les recherches commencées par *Fraunhofer* sur la théorie de la lumière, espérant que ceux qui y contribuent, recevront un jour du public l'accueil que méritent leurs travaux. Suum cuique.

Vous m'obligerez, Monsieur, en donnant place dans votre journal aux observations précédentes.

Utzschneider.

Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte mitgetheilt von dem Herrn Director und Ritter *Repsold.*

Der Herausgeber dieser Nachrichten hat das Vergnügen, die ihm von Herrn *Repsold* mitgetheilten Erstlinge der Beobachtungen auf der neuerrichteten Hamburger Sternwarte hier bekannt zu machen.

Das Gebäude ist seiner Einrichtung nach den Astronomen aus *Bode's* Jahrbuch, und der dort befindlichen Abbildung bekannt. Es liegt auf einer Bastion des demolirten Walls nahe am Altonaer Thore, 7",4 in Zeit östlich von der Altonaer Sternwarte, unter der Polhöhe von 53° 33′ 5". Beide Bestimmungen sind aus einer von Herrn Lieutenant *v. Nyegaard* ausgeführten trigonometrischen Verbindung dieser Sternwarten abgeleitet.

Sobald die Mauern hinlänglich ausgetrocknet waren, um die Aufstellung eines Instruments zu erlauben, ward auf die für den Meridiankreis bestimmten Pfeiler ein kleines Passageninstrument von *Utzschneider* und *Liebherr* gelegt. Dies ist jetzt durch ein vortreffliches von Herrn *Repsold* verfertigtes Passageninstrument, von denselben Dimensionen, wie die gröſsten *Reichenbach*schen Meridiankreise, ersetzt, welches in dem andern Zimmer der Sternwarte zugleich mit einer *Repsold*schen Pendeluhr aufgestellt ist. Die Sternwarte ist also schon in diesem Augenblicke mit allem versehen, was zur schärfsten Bestimmung von Rectascensionsdifferenzen erforderlich ist, allein Passageninstrument, Uhren, Fernröhre, sind bis jetzt noch Herrn *Repsolds* Privateigenthum. Die Sternwarte besitzt an eignen Instrumenten nur einen *Fraunhofer*schen Heliometer, und als Geschenk von Herrn *Richard Parish* einen vortrefflichen *Breguet*schen Chronometer; indessen ist bei der bekannten Liberalität der Einwohner Hamburgs, und bei dem Interesse, welches ein von ihrem berühmten Mitbürger selbst geleitetes wissenschaftliches Institut verdient, keinesweges zu zweifeln, daſs nicht bald die zur Ausstattung mit Instrumenten nöthigen Fonds angewiesen werden sollten.

Die folgenden Beobachtungen sind von Herrn *Peters* theils an dem *Liebherr*schen, theils an dem *Repsold*schen Passageninstrument gemacht, und von diesem talentvollen jungen Mathematiker selbst reducirt.

S.

Sternbedeckungen auf der Hamburger Sternwarte beobachtet.

		Sternzeit. h ′ ″		
1828	März 4.	9 55 38,5	Eintr.	* 8r Gr. scheinbar $\frac{6}{16}$ Halbm. unter dem Mittelpunkte des Mondes.
		10 10 5,0	——	* 6r Gr. fast central.
		10 16 12,6	——	* 7r Gr. scheinbar $\frac{7}{16}$ Halbm. unter dem Mittelpunkte des Mondes.
1829	März 15.	11 25 9,8	——	* 7r Gr. fast central.
	17.	6 7 29,7	——	π Leonis.
	23.	12 19 49,2	——	μ Librae, vielleicht zu spät.
		13 10 27,4	Austr.	μ Librae.
	27.	15 40 40,0	——	728 Mayeri.
		16 22 17,5	——	729 —— durch Wolken, unsicher.
	April 8.	11 37 14,7	Eintr.	* 7r Gr. beinahe central.
	15.	12 22 3,3	——	r Leonis, durch Wolken, unsicher.

M o n d s t e r n e.

Am kleinen Passagen-Instrumente.

			AR. app. h ′ ″	Anz. der Fäden.
1827	Januar 6.	19 Arietis	2 3 39,30	(6)
		Mond I	2 8 10,54	(5)
		27 ψ Arietis	2 21 21,02	(7)
	Februar 6.	102 ι Tauri	4 53 47,72	(6)
		Mond I	5 11 24,51	(7)
		114 o Tauri	5 17 17,05	(6)
		123 ζ Tauri	5 27 20,68	(7)
	—— 7.	54 χ′ Orionis	5 44 10,52	(6)
		Saturn Rd. I.	5 58 15,42	(6)
		Rd. II.	5 58 18,68	(3)
		Mond I	6 4 5,86	(6)
		18 ν Gem.	6 18 43,58	(6)
	—— 8.	Mond I.	6 56 57,07	(6)
		54 λ Gem.	7 8 11,24	(6)
	—— 10.	29 Cancri	8 19 0,03:	(7)
		Mond I	8 41 47,88	(5)
		76 κ Cancri	8 58 24,65	(6)
	—— 11.	14 o Leonis	9 31 57,09	(7)
		Mond I	9 33 34,80	(5)
		II	9 35 44,12 ::	(5)
		29 π Leonis	9 41 6,37	(6)
		32 α Leonis	9 59 11,43:	(6)
	März 5.	94 τ Tauri	4 31 53,60	(4)
		durch Dünste.		
1827	März 5.	97 i Tauri	4 41 17,17	(6)
		Mond I	4 49 54,17	(4)
	—— 7.	Mond I	28,62	(5)
		durch Wolken.		
		43 ζ Gem.	6 53 52,60	(4)
	April 9.	69 Leonis	11 4 56,70	(4)
		Mond I	11 22 33,72	(7)
	Nov. 25.	XXII. 2	37,01	(7)
		Mond I	0	(5)
		keine Zeitbestimmung für diesen Tag.		
	—— 26.	1 Piscium	22 46 11,96	(7)
		Mond I	23 2 24,81	(7)
		962 Mayeri	23 14 43,04	(4)
1828	März 24.	51 Gemin,	7 3 30,99	(7)
		λ Gemin.	7 8 13,70	(7)
		Mond I	7 17 24,08	(7)
		r Cancri	7 51 43,21	(7)
	—— 25.	s Cancri	7 59 6,85	(7)
		Mond I	8 7 24,33	(7)
		29 Cancri	8 19 2,61	(7)
	—— 27.	Mond I	9 45 11,30	(7)
		π Leonis	9 52 9,01	(7)
		α Leonis	9 59 14,20	(7)

Mittlere Polhöhe aus beyden Culminationen	56° 39′ 4″,508
Mittlere Verbesserung der angenommenen Declination	— 0,143
Gewicht dieser beyden Resultate = 36	
Mittlerer Fehler der mittlern Polhöhe und der mittlern Declinationsverbesserung	0,145
Mittlerer Fehler einer einzelnen Polhöhe, aus 8 Einstellungen, ohne Rücksicht darauf, ob sie aus der obern oder unteren Culmination bestimmt worden	0,869

Ich habe bey diesen Beobachtungen die Methode meines geehrten Freundes, des Herrn Professors und Ritters *Struve* befolgt. Zuerst zwey Einstellungen Kreis Ost, dann vier Einstellungen Kreis West, zuletzt zwey Einstellungen Kreis Ost, oder umgekehrt. Bey je zwey zusammengehörigen Einstellungen wird die letzte Drehung der Micrometerschraube, wodurch man den Stern in die Mitte zwischen beyde Horizontalfäden bringt, in entgegengesetzter Richtung gemacht, z. B. bey der ersten Einstellung vorwärts, bey der zweyten rückwärts, oder umgekehrt. Bey jeder Einstellung werden die vier Verniers abgelesen, das Mittel derselben wird durch das am Umfange des Limbuskreises befestigte Niveau aufs Zenith, und durch die Uhr auf den Meridian reducirt. Diese reducirten Mittel habe ich in dem ersten Tableau aufgeführt, damit man aus ihrer Harmonie unter einander beurtheilen könne, in wie fern die daraus abgeleiteten Polhöhen Zutrauen verdienen. Von den beyden reducirten Einstellungen in jeder Lage des Kreises wird das Mittel genommen, dieselbe Summe beyder Mittel giebt den Zenithort, ihre halbe Differenz die Meridianzenithdistanz.

Die Declination des Polarsterns nahm ich aus den *Schumacher*schen Ephemeriden, und die Refraction aus der *Gaufs*ischen Tafel in den Hülfstafeln Heft I. Beym Niveau des Limbuskreises legte ich den von Herrn Professor Dr. *Struve* bey den Beobachtungen zur Gradmessung 1826 ausgemittelten Werth der Scalentheile zum Grunde: eine spätere Bemerkung meines geehrten Freundes, dafs es Wasserwagen giebt, die mit der Zeit ihre Empfindlichkeit verändern, konnte ich nicht mehr benutzen, und behalte mir eine neue Bestimmung der Niveauscala für die in diesem Sommer anzustellenden Beobachtungsreihen vor. In dem ersten Tableau findet man bey jedem Satze von 8 Einstellungen zwey Polhöhen angesetzt, die erste ergab sich aus den vier ersten Einstellungen, und die zweyte aus den vier letzten. Das Mittel aus diesen beyden Polhöhen habe ich im zweyten Tableau aufgeführt, und nach den Zenithörtern geordnet, indem ich nämlich, nach der *Struve*schen Methode, um den Einflufs der Theilungsfehler zu eliminiren, den Zenithort für jede Reihe von 8 Einstellungen veränderte, und ihn von 5° zu 5° fortschreiten liefs. Ich bemerke noch, dafs ich bey der Reduction der Polhöhen auch auf die tägliche Aberration der Declination Rücksicht nahm, was freylich nur auf die Hunderttheile der Secunde Einflufs hat. Da aus den beyden Culminationen des Polarsterns die Verbesserung der Declination 0″,143 folgt, welche dem mittlern Fehler eben dieser Declinationsverbesserung 0″,145 genau gleich ist, so läfst sich hieraus schliefsen, dafs der 18zollige Verticalkreis keinen Fehler in der auf *Bessels* Beobachtungen beruhenden Declination des Polarsterns anzeigt, und dafs die Differenz beyder Culminationen auf Rechnung zufälliger Beobachtungsfehler zu setzen ist.

Paucker.

Zusatz des Herausgebers.

Der erste, der die Unsicherheit der Repetition bei verticalen Winkeln zur Sprache gebracht hat, ist soviel ich weifs Herr Professor *Bohnenberger*. Bei meinen Beobachtungen habe ich sie etwa seit 1822 aufgegeben, und meine repetirenden Verticalkreise auf verschiedene Weise als nicht repetirend gebraucht. Ein Versuch, durch einen nach meinen Ideen von Herrn *Ertel* (1827) construirten Verticalkreis die Repetition wieder einzuführen, gelang nur in gewissen Gränzen der Temperatur, aber innerhalb dieser auch vollkommen. Sollte es mir gelingen, woran ich aber zweifele, die Idee allgemein auszuführen, so werde ich dem astronomischen Publicum das Nähere mittheilen.

Herrn Professor *Paucker* theilte ich schon vor mehreren Jahren, als dieser verdienstvolle Astronom mir Repetitionsbeobachtungen übersandte, meine Ansichten über diesen Gegenstand mit, und ich sehe mit Vergnügen, dafs er sich auch von der Unsicherheit der Wiederhohlungen verticaler Winkel, bei dem jetzigen Bau unserer Instrumente überzeugt hat. Herr Hofrath und Ritter *Struve*, der die Güte gehabt hat, mir Herrn Professor *Pauckers* Beobachtungen zu übersenden, bemerkt dabei, dafs er denselben Kreis, der bei den Mitauer Beobachtungen gedient hat, nachher bei seiner Gradmessung gebraucht, und den Biegungscoefficienten verschwindend (= 0″,09) gefunden habe, so dafs, da er diesen Coefficienten als unveränderlich annehmen zu dürfen glaubt, die mit dem Kreise bestimmte Polhöhe von Mietau frei von dem Einflusse einer dem Sinus der Zenithdistanz proportionalen Biegung des Fernrohrs seyn wird.

S.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Weisse*, Dir. der Krak. Sternwarte, an den Herausgeber.

Krakau 1829. Mai 23.

Beyliegend übersende ich die von mir berechneten Tafeln der Coordinaten der 6 älteren Planeten *). Ich hoffe durch diese Tafeln den Berechnern von Ephemeriden, bey welchen nicht die gröfste Genauigkeit gefordert wird, einigen Dienst geleistet zu haben. Es würde mich sehr freuen, zu hören, dafs diese Arbeit gebilliget würde. Eben habe ich unter der Presse Tafeln der Mittags-Correction, wie selbe *Zach* und *Gauss* geben; sie sind von 30″—30″ und auf 6 Decimalen berechnet; eigentlich hatte ich selbe auf 7 Decimalen berechnet, aber ich gebe sie nur auf 6. Wenn sie gedruckt seyn werden, werde ich mir die Freiheit nehmen, selbe Ihnen zu übersenden. Der Druck der Stundentafeln wird sich wohl noch einige Zeit verziehen.

Diese Zeit her war den Beobachtungen eben nicht sehr günstig; besonders der May gehört unter die ungünstigsten Monate seit langer Zeit; seit dem 6ten bis heute den 23sten hatten wir nur einen einzigen heitern Abend. Indessen um nicht mit ganz leeren Händen zu erscheinen, lege ich einige beobachtete Mondsterne bey. Der beobachtete Durchgang durch den mittlern Faden ist bereits von dem Fehler des Instruments und der Uhr befreyt. Ungeachtet der ungünstigen Witterung habe ich doch schon eine ziemliche Anzahl von Beobachtungen des Polarsterns seit der Aufstellung des Meridiankreises beysammen: die Resultate, die diese Beobachtungen für die Polhöhe geben, werde ich später bekannt machen.

Max Weisse.

*) Coordinatae Mercurii, Veneris, Martis, Jovis, Saturni et Urani calculatae a *Maximiliano Weisse*, Phil. Doct. Astron. P. P. O. Observ. Astron. Direct. Academ. Scient. Cracov. Sodali. Cracoviae 1829. 4to. Sie enthalten die *Gauss*ischen Sonnen-Coordinaten (mit 4 Decimalen) und die Coordinaten der genannten Planeten für 1840 u. 1900 mit 5 Decimalen. Das Argument ist mittlere Länge der Planeten. Sie dienen bekanntlich um nach *Gaussens* Methode den geocentrischen Ort eines Planeten zu bestimmen, und gewähren in der Ausdehnung wie hier berechnet die Bequemlichkeit, diese Oerter für Jahre leicht finden zu können, für die noch keine Ephemeriden da sind. Herr Adjunct *Steczkowsky* hatte seine Dissertation De longitudine Geographica beigelegt, in der die Länge Cracaus aus dem 1827 Sept. 28 hier (von Herrn *Clausen*) und dort beobachteten Eintritte von 187 Sagitt. berechnet wird. Er findet daraus den Längenunterschied beider Sternwarten = 39′ 59″,3 in Zeit. *S.*

Beobachtungen von Mondsternen auf der Cracauer Sternwarte von Herrn Professor *Weisse*, Director derselben, gemacht.

		h	′	″	
1829 Jänner 13.	ξ' Ceti	2	4	57,38	5 Fäden.
	38 Arietis	2	35	40,06	5 ——
	Mond I	2	36	35,18	5 ——
	σ Arietis	2	42	4,99	1 ——
14.	(4) Ceti	3	1	59,90	5 ——
	(103) Tauri	3	29	46,73	5 ——
	Mond I	3	31	6,34	5 ——
	(187) Tauri	3	43	24,73	5 ——
	γ Tauri	4	10	5,47	5 ——
19.	g Geminorum	7	36	14,56	1 ——
	Mond I	7	59	1,61	5 ——
	A' Cancri	8	33	48,09	4 ——
Febr. 10.	(4) Ceti	3	1	59,68	5 ——
	Mond I	3	13	40,72	5 ——
	f Tauri	3	21	27,31	5 ——
	λ Tauri	3	51	13,85	5 ——
März 12.	N Tauri	5	37	29,20	5 ——
	Mond I	5	39	11,58	5 ——
	λ' Orionis	5	44	50,34	5 ——
	E' Orionis	6	4	48,21	5 ——
15.	r Cancri	7	51	46,37	5 ——
1829 März 15.	Mond I	8	16	11,45	5 ——
	α' Cancri	8	49	9,04	1 ——
16.	α' Cancri	8	49	9,38	5 ——
	κ Cancri	8	58	30,50	5 ——
	Mond I	9	5	23,51	5 ——
	(35) Leonis	9	8	36,08	5 ——
	o Leonis	9	32	2,77	5 ——
April 12.	A' Cancri	8	37	33,10	5 ——
	Mond I	8	47	52,82	5 ——
	κ Cancri	8	58	30,07	5 ——
	ξ Leonis	9	22	44,69	2 ——
14.	16 Sextantis	10	0	17,20	1 ——
	Mond I	10	23	42,66	5 ——
	48 Leonis	10	25	54,22	5 ——
	35 Sextantis	10	34	30,09	5 ——
	d Leonis	10	51	45,26	5 ——
15.	d Leonis	10	51	45,41	5 ——
	76 Leonis	11	10	10,19	3 ——
	Mond I	11	10	28,79	4 ——
	τ Leonis	11	19	10,42	4 ——
	β Virginis	11	41	49,18	5 ——

Max Weisse.

Schreib- und Druckfehler in *Struve's* Beobachtungen des *Encke*schen Cometen in den Astronomischen Nachrichten Nr. 153 und 154.

Seite 162 und 166 ist in der Beschreibung der Figuren I und III statt k fast immer K zu setzen. Dies kann zu einem gänzlichen Missverstehen veranlassen. Ich glaube es ist am besten, die beiden Stellen mit richtigen Buchstaben hier abzudrucken. Sie lauten nun so:

7 November. Seite 162 Zeile 12 von unten bis ans Ende.

Der hellere Theil des Cometen erstreckt sich von a bis nahezu an K, den Schwerpunct der Figur, seine Form ist der des grösseren Nebels analog, und namentlich ist die schärfere Begränzung bei a kenntlich. Der hellste Punct des Kometen k, der aber gar nichts bestimmt bezeichnendes hat, liegt, wie die Figur zeigt, entschieden ebenso ausserhalb des Schwerpuncts l des helleren Theiles des Kometen von a bis K, als dieser Theil excentrisch in Bezug auf K.

Bei Bestimmung des Ortes wurde nach k dem hellsten Puncte visirt, dessen AR. nahezu mit der des Schwerpunctes K zusammenfiel, dessen Declination aber grösser war als die von K.

30 November. Seite 166 Zeile 9 und folgende.

Figur III stellt den Kometen dar, wie er unter 94facher Vergrösserung erschien. k ist der fast kreisförmig erscheinende Kernnebel. Der Durchmesser cd ist 9'. Die äusserste Gränze bei b ist nicht zu bestimmen, da der Komet hier so verwaschen erscheint. Der hellere Nebel von a bis nahe an K hat 4' Durchmesser und geht bis an die äusserste Gränze des Cometen bei a, während am 7 Novbr., in Fig. I, a von a bedeutend abstand. In diesem helleren Nebel liegt der Kernnebel k excentrisch auf ähnliche Weise wie am 7 Novbr. Die Linie von a durch K nach b ist so gelegen, dass b von a aus in der Richtung 51° A. Pr. liegt. Die Begränzung von d durch a nach c ist auch diesmal parabolisch, und viel schärfer als von d durch b nach c.

Seite 165	Zeile 5	für	Decl. Cometae $= k - 1'26'',6$	ist zu lesen:	Decl. Cometae $= k + 1'26'',6$.
— 171	— 3	—	$\frac{1'',2}{\sqrt{6}} = 0'',05$	— —	$\frac{1'',2}{\sqrt{6}} = 0'',5$.
	— 21	—	Decl. Cometae $= r + 32'',0$	— —	Decl. Cometae $= r - 32'',0$.
	— 22	—	Genäherter Ort des Sterns r	— —	Genäherter Ort des Sterns s.
— 172	— 5	—	$22^h\,43'\,45''$	— —	Decl. Cometae $= t + 2'28'',5$.
	— 17	—	$t - 34'',11$	— —	$t + 34'',11$
	— 18	—	$t - 2'14'',8$	— —	$t + 2'14'',8$
	— 33	—	$23^h\,3'$ Uhrzeit	— —	$23^h\,3',5$ Uhrzeit.
— 174	— 7	—	$0^h\,2'$ Uhrzeit	— —	$23^h\,29'\,19''$ Uhrzeit.
	— 19	—	$23^h\,6'\,19''$ Sternzeit	— —	$23^h\,6'\,9''$ Sternzeit.

W. Struve.

D r u c k f e h l e r.

Astron. Nachr. Nr. 157.

S. 228 Z. 4 v. u. $\frac{\rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)}{r_1}$ statt r 206265°

- 229 - 8 v. o. $-(\varphi + d\varphi))$ st. $-\varphi + d(\varphi))$

- — - 12 v. o. $(\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi)$ st. $(\varphi_1 + d\varphi_1)(\varphi + d\varphi)$

Beilage zu Nr. 157.

- 239 - 12 v. o. der st. des

- 241 - 2 v. o. $(d) \sin(\varphi - (M))$ - $(d) \sin(\varphi - M)$

- — - 2 v. u. $\sin((\varphi) + d(\varphi))$ - $\sin((\varphi) + (d\varphi))$

- 244 - 13 v. u. Setzt - Setze

- 245 - 10 v. o. $2 \sin \frac{1}{2} N_1 \ldots$ - $2 \sin \frac{1}{2}(N_1 \ldots$

S. 248 Z. 29 v. o. dem st. den

- 33 v. o wodurch - wo

Beilage zu Nr. 158.

S. 265 Z. 17 v. u. die Coordinaten st. Coordinaten

- 266 - 32 — Punkte B - Punkte

- 269 - 22 — $\psi + 180°$ - $\psi\ 180°$

- 271 - 9 — $\nu - \psi$ und $\nu_1 - \psi_1$ - $\psi - \nu$ und $\psi_1 - \nu$

- 272 - 9 — $\cos[(\varphi)_1 - \nu_1 + d((\varphi)_1 - \nu_1)]$ st. $\cos[(\varphi)_1 - \nu_1 + d((\varphi) - \nu_1)]$

- 280 - 6 v. o. Axe des st. Axa der

- 280 - 34 — $[b]$ - (b)

Altona im Juli 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 163.

Bemerkungen über die Königsberger Zonen-Beobachtungen.

Die Sternbestimmungen, welche die Königsberger Zonen ergeben, sind gegenwärtig schon häufig angewandt worden, sowohl um Kometen damit zu vergleichen, als auch um den Himmelskarten welche die Berliner Akademie der Wissenschaften veranlafst hat zur Grundlage zu dienen. Durch diese Anwendungen sind hin und wider Fehler in den gedruckten Zonen bekannt geworden, über welche ich hier einige Erläuterungen geben werde, da dieselben vielleicht dienen können, die zur Berichtigung einer entstellten Beobachtung zu machenden Conjecturen zu leiten.

Die wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen, sowohl der Rectascensionen als der Declinationen, habe ich Nr. 17 der astronomischen Nachrichten zu bestimmen gesucht. Obgleich hier eigentlich nicht von dieser Art der Fehler, sondern nur von zufälligen Entstellungen der Beobachtungen die Rede ist, so benutze ich doch diese Gelegenheit, auf einige zu berücksichtigende Umstände aufmerksam zu machen, welche im Laufe der Beobachtungen stärker hervorgetreten sind. Das oft sehr starke Zittern der Sterne, ihre Undeutlichkeit und Blässe, haben die Beobachtungen, welche unter diesen Umständen gemacht worden sind, oft so sehr erschwert, dafs der wahrscheinliche Fehler der verschiedenen Zonen sehr ungleich sein mufs; dieses ist mehr der Fall bei kleinen Sternen als bei gröfseren, indem die ersteren, unter den angeführten Umständen, im erleuchteten Felde des Fernrohrs oft schwierig zu sehen sind, auch wohl in einzelnen Augenblicken ganz verschwinden, wodurch die Bemerkung der Stetigkeit ihres Fortschreitens an Sicherheit verliert. Hierzu kömmt noch, dafs für die höheren Zonen, über 15° der nördlichen Declination hinaus, ein zusammengesetzteres Ocular mit einem Spiegel-Prisma angewandt werden mufste, welches lichtschwächer ist als die geraden Oculare des Instruments, und welches daher zur Vermehrung der Schwierigkeit des Sehens der kleinen Sterne beträchtlich beiträgt. Alle nachtheilige Umstände zusammen, bringen oft die Wirkung hervor, dafs man sowohl über die Durchgangszeit eines sehr kleinen Sterns, als auch über sein Einstellen in die Mitte des Zwischenraums der beiden horizontalen Fäden, weit unsicherer bleibt, als bei gröfseren Sternen und unter günstigen Umständen der Fall ist. Inzwischen hängt der wahrscheinliche Fehler der Rectascensionen von der Uebung eines Beobachters ab; der der Declinationen von dem Zusammenwirken zweier Beobachter, des einen der das Fernrohr einstellt und des anderen, der am Mikroskope abliest. Auch hierdurch kann eine Ungleichheit entstehen, indem die Person des zweiten Beobachters dreimahl geändert worden ist. Obgleich ich mich des Glücks erfreue, in den Herren *Argelander*, *Rosenberger* und *Anger* sehr sorgfältige Gehülfen besessen zu haben und noch zu besitzen, so läfst sich doch nicht annehmen, dafs bei dem Eintritte eines neuen Gehülfen schon alle die Uebung vorhanden war, welche in der Folge erworben wird.

Unter den zufälligen Entstellungen einer Beobachtung der Durchgangszeit eines Sterns scheint mir ein Fehler von einer Zeitsecunde im Zählen der Uhrschläge der gefährlichste zu sein, indem seine Existenz sich schwerer mit Sicherheit ausmitteln läfst, als dieses für gröfsere Fehler der Fall ist. Bei den gewöhnlichen Beobachtungen ist ein Fehler dieser Art nicht zu fürchten, indem vor und nach jeder derselben Zeit genug vorhanden ist, sich von der Richtigkeit zu überzeugen und indem man, durch Uebung, leicht eine so grofse Sicherheit im Zählen erlangt, dafs die Vergleichung der gezählten Secunde mit der von dem Zeiger der Uhr angegebenen, nach Vollendung der Beobachtung, meistens ganz unnöthig und nur dann wünschenswerth wird, wenn zufälliges Geräusch eine Störung hervorgebracht hat. Bei den Beobachtungen der Zonen aber folgen die Sterne oft so schnell hintereinander, dafs die Zwischenzeiten kaum hinreichen, die Beobachtungen niederzuschreiben; man mufs dann eine längere abwarten, ehe man die gezählte Secunde mit der Uhr vergleichen kann, wodurch man zwar gewöhnlich die gewünschte Bestätigung erhält, allein auch getäuscht werden kann, zumahl wann heftiger Wind oder Geräusch auf dem neben der Sternwarte vorbeiführenden Spaziergange, stören. In diesen Fällen habe ich zuweilen einen Fehler von einer Secunde oder 10 Secunden bemerkt und

denselben durch die beigesetzten Noten: Zeitsec.? ± 1″? ± 10″? angedeutet; zuweilen ist auch das Fortzählen durch dieselben Störungen ganz unterbrochen worden und dadurch die Controle seiner Richtigkeit verloren gegangen. Aus der Entstehungsart dieser Zweifel geht hervor, daſs dieselben nicht nur bei dem Sterne, bei welchem sie bemerkt sind, sondern auch bei einigen der vorhergehenden stattfinden können; in der Columne der Durchgangszeiten wird aber, wenn ein Zweifel vorhanden ist, immer die Zahl angegeben, welche mir die wahrscheinlichste zu sein scheint. Fehler von 1″ oder 10″, welche von einer irrigen Reduction der an den Seitenfäden gemachten Beobachtungen auf den mittleren Faden herrühren, werden hoffentlich sehr selten vorkommen; wenigstens fehlt es nicht an der zu ihrer Vermeidung nöthigen Vorsicht. Ein Fehler von einer ganzen Zeitminute hat sich häufiger, und dann gewöhnlich bei mehreren Sternen zugleich, gefunden; er entsteht, so wie die Zählungsfehler, aus dem Mangel der zum jedesmahligen Vergleichen der Minute erforderlichen Zeit, und kömmt in den früheren Zonen häufiger vor als ich erwartete, weshalb bei den späteren die Aufmerksamkeit darauf vermehrt worden ist. Zuweilen wird man diesen Fehler dadurch entdecken können, daſs die Beobachtungen stets in der Zeitfolge fortschreiten müssen; z. B. in Zone 175 kömmt ein am 2ten Faden beobachteter Stern 18^{h} 44′ 57″,11 vor, nach demselben ein am 1sten Faden beobachteter 18^{h} 44′ 41″,59, welche beide Angaben nicht zusammen bestehen können, indem das Beobachtungsmoment für den ersteren 18^{h} 44′ 42″,3, für den anderen 18^{h} 44′ 12″,2 sein würde, was mit der *Zeitfolge* nicht vereinbar ist; es ist also ein Fehler vorhanden, und zwar ist anderweitig ausgemittelt worden, daſs die *erste* Minute 43 gelesen werden muſs. Endlich können die Durchgangszeiten noch dadurch entstellt sein, daſs ein falscher Faden auf den mittleren reducirt worden ist; ich glaube, die zu der Vermeidung dieses Fehlers nöthige Aufmerksamkeit mir angewöhnt zu haben, allein dennoch habe ich denselben zuweilen begangen, was ich mehr einer Verwechselung der Columne des Papiers, auf welches die Beobachtung niedergeschrieben wird, als einer Verwechselung des Fadens selbst zuschreiben zu müssen glaube.

Die Schreibfehler, welche bei den *Declinationen* am häufigsten vorkommen, sind *eine* Windung der Schraube des Mikroskops = 100 Theilen = 34″,2, und *ein* Theilstrich des Kreises = 3′; seltener finden sich Fehler von 5, 10, 30 Theilstrichen = 15′, 30′, 1° 30′. Käme ein Fehler von einer Minute, 5 oder 10 Minuten, oder überhaupt von einer nicht durch *drei* theilbaren Anzahl von Minuten vor, so könnte es kein Schreibfehler im Originale, sondern nur ein Fehler in der Verwandlung der Angabe des Mikroskops in Grade, Minuten und Secunden, oder ein Druckfehler sein, welche beide sich durch die beigedruckte unmittelbare Angabe des Mikroskops erkennen und berichtigen lassen. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daſs die Herren *Argelander*, *Rosenberger* und *Anger* eine Art der Verwandlung der Mikroskop-Angaben in die gewöhnlichen Theile des Kreises angewandt haben, welche ihre Controle stets mit sich führt.

Indem meine Zonen etwas mehr als zwei Grad Breite haben, ihre Mitten aber zwei Grade voneinander entfernt sind, so finden die Sterne an einer Grenze der einen, sich häufig auch an der anstoſsenden Grenze der anderen beobachtet. Hierdurch erhält man das Mittel zur Erkennung einiger vorgefallenen Fehler, und in der That sind die Verbesserungen längst gedruckter Zonen, welche ich in jedem neu erscheinenden Bande meiner Beobachtungen anzugeben pflege, meistens auf diese Art entdeckt worden. Unter den von Herrn *Inghirami*, bei Gelegenheit der Verfertigung seiner Karte vermiſsten Sternen, finden sich einige, welche schon als fehlerhaft angezeigt waren; auch der Stern Zone 2. 19^{h} 54′ 47″,64, welchen unser hochverehrter *Olbers* vermiſste (A. N. Nr. 150), ist, der Anzeige der Verbesserungen am Ende der IX. Abtheilung der Königsberger Beobachtungen zufolge, 30 Minuten nördlicher als er in der 2ten Zone angegeben ist. Ich bitte jeden Besitzer meiner Tagebücher, die Verbesserungen, welche ich, so wie sie mir bekannt werden, stets anzeige, jedesmahl abzuändern, weil dadurch hin und wider eine vergebliche Nachsuchung erspart werden wird.

In Nr. 17 der Astr. Nachr. habe ich den ganzen Mechanismus der Zonen-Beobachtungen erläutert; ich habe denselben so gewählt, daſs dadurch Unrichtigkeiten so sehr vermieden werden, als mir, bei einmaligen, sehr schnell aufeinanderfolgenden Beobachtungen möglich schien. In wiefern dieses gelungen ist, kann man durch die Fehleranzeigen beurtheilen, welche Herr Professor *Harding* und Herr *Inghirami* ihren vortrefflichen Karten der Stunden XV und XVIII beigegeben haben. Der erstere hat 12, der andere 10 Sterne nicht an den Oertern gefunden, an welchen sie den gedruckten Zonen zufolge (nach Verbesserung der von mir selbst angezeigten Fehler) stehen sollten; die Zahl der Beobachtungen, unter welchen diese Sterne vermiſst worden sind, wird für jede Karte 1500 bis 2000 betragen. Die 12 vermiſsten Sterne des Herrn Professor *Harding* hat er gröſstentheils selbst richtig gedeutet, über zweifelhaft bleibende haben die Originale der Beobachtungen Aufschluſs gegeben; dasselbe ist der Fall mit den Sternen des Herrn

Inghirami, jedoch findet sich einer darunter: Zone 174. 8.9 Gr. 18h 50′ 7″,40 + 3° 34′ 19″,7, für welchen ich keine wahrscheinliche Auslegung der Beobachtung finden kann. Dieser Stern war auch am 19ten Juni d. J., wo ich ihn suchte, nicht vorhanden. Andere, welche Herr *Inghirami* vermifste, habe ich wiedergefunden. Es sind gewifs noch viele kleine Sterne am Himmel welche Lichtwechsel haben; *Harding* hat mehrere derselben entdeckt.

B e s s e l.

Tafel zur Reduction der Abwägungen.

Die Reductionen vermöge welcher man aus unmittelbaren Abwägungen, sowohl in der umgebenden Luft als im destillirten Wasser, das wahre Gewicht und die specifische Schwere eines gewogenen Körpers erhält, habe ich in eine logarithmische Tafel gebracht, deren Mittheilung an diesem Orte entschuldigt werden mag, da auch den Astronomen das Wägen wohl vorkömmt, so wie es mir, bei Gelegenheit meiner Pendelversuche vorgekommen ist.

Unter specifischer Schwere eines Körpers wird hier der Quotient seiner Masse dividirt durch die Masse des Wassers welches er aus der Stelle drängt, verstanden, das Wasser im Zustande der gröfsten Dichtigkeit und die Ausdehnung des Körpers der Temperatur des schmelzenden Eises entsprechend angenommen. Bezeichnet man diese specifische Schwere durch Δ, die Masse des Körpers durch M, und das Verhältnifs einer seiner Dimensionen bei den Temperaturen des Eispunkts und des Versuchs durch $1:R$, so ist der Raum welchen der Körper ausfüllt

$$= \frac{M}{\Delta} R^3;$$

und er drängt eine Masse Flüssigkeit

$$= \frac{M}{\Delta} R^3 Q$$

aus der Stelle, wenn Q die specifische Schwere derselben bedeutet. Er zieht also an einem der Arme der Wage mit der Kraft

$$M\left\{1 - \frac{R^3 Q}{\Delta}\right\}.$$

An dem anderen Arme der Wage zieht das Gewicht $= m$, mit der Kraft.

$$m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}$$

wo die kleinen Buchstaben in Beziehung auf das Gewicht dieselbe Bedeutung haben, wie die grofsen in Beziehung auf den Körper. Sind der Körper und die Gewichte im Gleichgewichte, so ist

$$M\left\{1 - \frac{R^3 Q}{\Delta}\right\} = m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}.$$

Nun werde ich zuerst den Körper und die Gewichte in der Luft befindlich annehmen, wodurch $Q = q$ und

$$M\left\{1 - \frac{R^3 q}{\Delta}\right\} = m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}$$

wird. Ferner werde ich den Körper in reinem Wasser, die Gewichte in der Luft annehmen, wodurch, wenn Q die specifische Schwere des Wassers bedeutet,

$$M\left\{1 - \frac{R^3 Q}{\Delta}\right\} = m\left\{1 - \frac{r^3 q}{\delta}\right\}$$

Da bei dem letzten Versuche aber die Temperaturen des Wassers und der Luft verschieden sein können, die letzte auch nicht nothwendig der bei dem ersten Versuche stattfindenden gleich ist, so will ich m, r, q, R für die Wägung in Wasser durch m', r', q', R' bezeichnen.

Eliminirt man aus beiden Gleichungen die Masse des Körpers, so erhält man

$$\Delta = \frac{m R'^3 Q(1-i) - m' R^3 q (1-i')}{m(1-i) - m'(1-i')}$$

wo i und i' für $\frac{r^3 q}{\delta}$ und $\frac{r'^3 q'}{\delta}$ geschrieben sind. Sobald Δ bekannt ist, hat man aus der ersten Gleichung

$$M = m \cdot \frac{1-i}{1-I}$$

wo $I = \frac{R^3 q}{\Delta}$ ist. Will man nur die erste Potenz von i berücksichtigen, was, mit Ausnahme der elastischen Flüssigkeiten, keinen erheblichen Fehler veranlafst, so kann man statt der richtigen Formeln die Näherungen:

$$\Delta = \frac{m}{m-m'} R'^3 Q - \frac{m'}{m-m'} R^3 q + \frac{m \cdot m'}{(m-m')^2} Q(i'-i)$$

$$M = m + mI - mi$$

anwenden.

Die Tafel welche ich hier, zur bequemeren Berechnung dieser Formeln mittheile, setzt voraus, dafs atmosphärische Luft in der Temperatur des Eispunktes und unter dem Drucke von 0,76 mèt. Quecksilber, die specifische Schwere

$$\frac{13{,}59606}{10475{,}6} = \frac{1}{770{,}488}$$

hat; der Zähler dieses Bruches ist die specifische Schwere des Quecksilbers nach *Brissons* Versuchen und *Hallströms*

Rechnung; der Nenner ist das von den Herren *Biot* und *Arago* gefundene Verhältniſs der Dichtigkeiten der Luft und des Quecksilbers. Hieraus folgt, für die in Pariser Linien ausgedrückte und auf die Dichte des Quecksilbers in der Temperatur des Eispunktes reducirte Barometerhöhe b, und die Temperatur der Luft t,

$$q = \frac{1}{770{,}488} \cdot \frac{b}{0{,}76 \times 443{,}296} \cdot \frac{1}{1 + t . 0{,}00375}$$
$$= \frac{b}{259581\,(1 + t . 0{,}00375)}$$

Nimmt man die Gewichte von Messing an, ihre specifische Schwere $= 8{,}4$ und ihre Längenausdehnung für jeden Centesimalgrad des Thermometers $= 0{,}000018785$, so erhält man hieraus

$$i = \alpha . b$$

wo

$$\alpha = \frac{(1 + t . 0{,}000018785)^3}{8{,}4 . 259581\,(1 + t . 0{,}00375)}$$

gesetzt worden ist. Den Logarithmen dieses α enthält die erste Columne der Tafel, deren Argument der Centesimalgrad des Thermometers ist. Es versteht sich, daſs man i' eben so erhält, wenn man den Barometerstand und die Lufttemperatur zur Zeit der Abwägung in Wasser anwendet.

Setzt man die Ausdehnung des gewogenen Körpers für jeden Grad des Thermometers $= k$, so ist

$$I = \frac{\beta . b\,(1 + tk)^3}{\Delta}$$

und die zweite Columne der Tafel enthält den Logarithmen von

$$\beta = \frac{1}{259581\,(1 + t . 0{,}00375)}$$

Mit diesen beiden Columnen reicht man aus, wenn Δ gegeben ist. Soll es aber durch Abwägung in Wasser erst gefunden werden, so gebraucht man noch Q. Herr *Hallström* in Åbo hat Untersuchungen über die specifische Schwere des Wassers wiederholt angestellt und neuerlich seine letzten Resultate in den Schwedischen Abhandlungen für 1823 mitgetheilt, wovon im 77sten Bande der Annalen der Physik von *Poggendorf* eine Uebersetzung in unsere Sprache erschienen ist, welche eine Tafel für Q, für jeden Grad des Thermometers enthält. Von diesen Werthen von Q gebe ich in der dritten Columne meiner Tafel die Logarithmen, zu welchen also $3\,Log\,(1 + tk)$ zu addiren ist, um $Log.\,R'^3 Q$ zu erhalten; den Logarithmen von $R^3 q$ erhält man, indem man $log\,b + 3\,log\,(1 + tk)$ zu dem Logarithmen von β addirt.

Hierbei ist die specifische Schwere der Gewichte von Messing als bekannt angenommen $= 8{,}4$; es ist aber bekannt daſs dieselbe ziemlich verschieden ausfällt, je nachdem dieses Metall verschieden zusammengesetzt und bearbeitet ist. Will man daher alle mögliche Genauigkeit der Reductionen erhalten, so wird man δ für die Gewichte selbst, durch eine Wägung in Wasser bestimmen müssen. Bringt man das Gewicht m im Wasser, mit dem Gewichte m' in der Luft in Gleichgewicht, so ist

$$m\left\{1 - \frac{r^3 Q}{\delta}\right\} = m'\left\{1 - \frac{r'^3 q'}{\delta}\right\}$$

woraus

$$\delta = \frac{m r^3 Q - m' r'^3 q'}{m - m'}$$

folgt. Um auch hier leichter rechnen zu können, habe ich den Logarithmen von $r^3 Q$ in die 4te Columne der Tafel gebracht; $Log\, r'^3 q'$ ist $= log\,\alpha + log\,b + 0{,}92428$. Sobald δ bekannt geworden ist, hat man der ersten Columne der Tafel die beständige Verbesserung

$$0{,}92428 - log\,\delta$$

hinzuzufügen.

Tafel zur Reduction der Abwägungen.

Therm. Cent.	Log. α	—	Log. β	—	Log Q		Log r^3 Q	
0°	3,66145	160	4,58573	162	9,9999530	+ 201	9,9999530	+ 446
1	3,65985	160	4,58411	163	9,9999731	+ 146	9,9999976	+ 390
2	3,65825	159	4,58248	161	9,9999877	+ 89	0,0000366	+ 334
3	3,65666	158	4,58087	161	9,9999966	+ 32	0,0000700	+ 277
4	3,65508	158	4,57926	160	9,9999998	— 20	0,0000977	+ 225
5	3,65350	157	4,57766	159	9,9999978	— 75	0,0001202	+ 169
6	3,65193	156	4,57607	159	9,9999903	— 132	0,0001371	+ 113
7	3,65037	156	4,57448	159	9,9999771	— 186	0,0001484	+ 58
8	3,64881	156	4,57289	158	9,9999585	— 238	0,0001542	+ 7
9	3,64725		4,57131		9,9999347		0,0001549	

Therm. Cent.	Log. α		Log β		Log. Q		Log r^2 Q	
9°	3,64725	—	4,57131	—	9,9999347		0,0001549	
10	3,64571	154	4,56974	157	9,9999055	— 292	0,0001502	— 47
11	3,64416	155	4,56818	156	9,9998710	— 345	0,0001402	— 100
12	3,64263	153	4,56661	157	9,9998313	— 397	0,0001249	— 153
13	3,64110	153	4,56506	155	9,9997862	— 451	0,0001043	— 206
14	3,63957	153	4,56351	155	9,9997359	— 503	0,0000785	— 258
15	3,63804	153	4,56196	155	9,9996805	— 554	0,0000476	— 309
16	3,63653	151	4,56042	154	9,9996203	— 602	0,0000119	— 357
17	3,63503	150	4,55889	153	9,9995547	— 656	9,9999707	— 412
18	3,63352	151	4,55736	153	9,9994840	— 707	9,9999245	— 462
19	3,63202	150	4,55584	152	9,9994084	— 756	9,9998733	— 512
20	3,63053	149	4,55432	152	9,9993277	— 807	9,9998171	— 562
21	3,62904	149	4,55281	151	9,9992424	— 853	9,9997563	— 608
22	3,62756	148	4,55130	151	9,9991518	— 906	9,9996901	— 662
23	3,62608	148	4,54980	150	9,9990566	— 952	9,9996194	— 707
24	3,62461	147	4,54830	150	9,9989564	—1002	9,9995437	— 757
25	3,62314	147	4,54681	149	9,9988513	—1051	9,9994630	— 807

Bessel.

Brief des Herrn Geheimenraths *v. Utzschneider* an den Herausgeber.

München 1829. April 26.

Monsieur, je m'adresse à vous, comme ami de la vérité, pour redresser des assertions défavorables à mon institut optique, par l'insertion de cette lettre dans votre journal.

On lit dans la bibliothèque universelle (1828 Novembre page 175) que l'objectif de neuf pouces de la lunette fournie à l'observatoire de Dorpat par l'institut optique d'*Utzschneider* et de *Fraunhofer*, est sorti des creusets de Mr. *Guinand*.

Plusieurs journaux ont répété en même temps d'après le Globe (Vol. VI. Nr. 107, Novembre 1828), que MM. *Thibeaudeau* et *Bontemps* avaient, de concert avec Mr. *Guinand* fils, retrouvé le secret de produire la Flintglas de toute grandeur et le plus favorable à l'optique, secret qu'on croyait perdu depuis la mort de *Fraunhofer* et de *Guinand* père, qu'en outre parmi les morceaux présentés par eux à l'Académie des sciences, il s'en trouvait de 14 pouces de diamètre.

Je suis loin de vouloir entretenir le public de ce qui m'est particulier; je me crois néanmoins obligé par l'intérêt même qu'on attache à cette précieuse découverte, de donner quelques renseignemens sur le séjour de Mr. *Guinand* dans ma fonderie de verre de Benedictbeurn. En 1826, j'en ai déjà fait mention dans mon abrégé de la vie de *Fraunhofer*; mais je crois devoir y revenir encore pour réfuter des bruits injurieux à mon établissement et à la mémoire de *Fraunhofer*.

Avant que Mr. *Pierre Louis Guinand* entrât à mon service, il fut obligé de me communiquer tout cequ'il avoit fait jusqu'à cette époque dans l'art de fondre la verre. J'obtins ainsi une description des petites fontes, faites par lui depuis 1775; et je pus me convaincre que ses efforts n'avaient eu d'heureux résultats ni pour les sciences ni pour ses propres intérêts. Mr. *Guinand* renouvela infructueusement ses essais, et n'en demeura pas moins bien accueilli par moi. Ses tentatives me guiderent dans la route qu'il convenait de suivre pour arriver au but; je résolus donc de continuer à travailler avec lui d'après un plan réglé et de profiter du loisir que me laissaient mes fonctions publiques pour assister à toutes les fontes. Nous obtinmes quelques morceaux de Flintglas dont on fit des objectifs pour des instrumens construits dans l'institut de *Reichenbach*, *Utzschneider* et *Liebherr*. Nos travaux ne discontinuèrent que quand je fus rappelé à mes fonctions publiques: je chargeai alors

Mr. *Fraunhofer* de la direction des fontes, entreprises à mes frais; et cet habile opticien me fit toujours un rapport écrit des essais et des fontes qui avaient été faits.

Mr. *Guinand* m'annonça le 6 Décembre 1813, que des affaires de famille la rappelaient chez lui à Brenuets; il partit en effet quelque temps après et ne retourna plus à Benedictbeurn.

La description des fontes de Mr. *Guinand*, écrite de sa propre main et que je possède encore, prouve qu'en 1805 il n'était pas encore parvenu au point de fournir un Flintglas sans défaut, et qu'il n'avait réussi que par les essais faits à Benedictbeurn, avec moi et à mes frais. Encore le verre de la dernière fonte qu'il fit au commencement de 1814, n'égalait point en qualité celui que *Fraunhofer* fit plus tard.

Le Flintglas pour l'objectif de la lunette de Dorpat ne fût fondu que quatre ans après le départ de Mr. *Guinand*, dans la 33e fonte du 18 Déc. 1817; comme on peut le voir par le journal tenu par *Fraunhofer*. Ce fut moi qui, tant pour cette fonte que pour la 32e, fournis les principaux matériaux.

Le 11 Janvier 1816, Mr. *P. L. Guinand* m'écrivit qu'il avait occasion de prendre la direction d'une verrerie importante; je lui répondis qu'il devait le faire et que j'étois d'avis qu'il enseignât en même temps à quelqu'un la fabrication du Flint- et Crownglas. Peu de temps après, dans une lettre du 10 Février 1816, il m'offrit de nouveau ses services, en me disant: „j'ai nouvellement acquis des connaissances sur la fonte du verre, je les ai mises en pratique dernièrement par deux petites fontes." Or Mr. *Guinand* à cette époque n'était point encore en état de produire du verre à l'usage des opticiens.

Après le départ de Mr. *Guinand*, mon ami *Fraunhofer* fit plusieurs grandes et précieuses fontes qui réussirent à notre gré. Depuis sa mort, j'ai entrepris moi-même la continuation des fontes du verre destiné à mon institut optique, et je crois pouvoir garantir leur bonté. Les objectifs nouvellement construits dans mes ateliers prouvent suffisamment que le secret de fondre le Flintglas pur de toute grandeur et propre à l'usage de l'optique, n'est pas encore perdu comme le Globe l'assure. Du reste je serais heureux de voir nos voisins nous suivre et même nous surpasser dans un art qui se rattache si directement aux intérêts de la science, j'aurai soin de continuer de mon côté les recherches commencées par *Fraunhofer* sur la théorie de la lumière, espérant que ceux qui y contribuent, recevront un jour du public l'accueil que méritent leurs travaux. Suum cuique.

Vous m'obligerez, Monsieur, en donnant place dans votre journal aux observations précédentes.

Utzschneider.

Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte mitgetheilt von dem Herrn Director und Ritter *Repsold.*

Der Herausgeber dieser Nachrichten hat das Vergnügen, die ihm von Herrn *Repsold* mitgetheilten Erstlinge der Beobachtungen auf der neuerrichteten Hamburger Sternwarte hier bekannt zu machen.

Das Gebäude ist seiner Einrichtung nach den Astronomen aus *Bode's* Jahrbuch, und der dort befindlichen Abbildung bekannt. Es liegt auf einer Bastion des demolirten Walls nahe am Altonaer Thore, 7",4 in Zeit östlich von der Altonaer Sternwarte, unter der Polhöhe von 53° 33′ 5″. Beide Bestimmungen sind aus einer von Herrn Lieutenant *v. Nyegaard* ausgeführten trigonometrischen Verbindung dieser Sternwarten abgeleitet.

Sobald die Mauern hinlänglich ausgetrocknet waren, um die Aufstellung eines Instruments zu erlauben, ward auf die für den Meridiankreis bestimmten Pfeiler ein kleines Passageninstrument von *Utzschneider* und *Liebherr* gelegt. Dies ist jetzt durch ein vortreffliches von Herrn *Repsold* verfertigtes Passageninstrument, von denselben Dimensionen, wie die größten *Reichenbach*schen Meridiankreise, ersetzt, welches in dem andern Zimmer der Sternwarte zugleich mit einer *Repsold*schen Pendeluhr aufgestellt ist. Die Sternwarte ist also schon in diesem Augenblicke mit allem versehen, was zur schärfsten Bestimmung von Rectascensionsdifferenzen erforderlich ist, allein Passageninstrument, Uhren, Fernröhre, sind bis jetzt noch Herrn *Repsolds* Privateigenthum. Die Sternwarte besitzt an eignen Instrumenten nur einen *Fraunhofer*schen Heliometer, und als Geschenk von Herrn *Richard Parish* einen vortrefflichen *Breguet*schen Chronometer; indessen ist bei der bekannten Liberalität der Einwohner Hamburgs, und bei dem Interesse, welches ein von ihrem berühmten Mitbürger selbst geleitetes wissenschaftliches Institut verdient, keinesweges zu zweifeln, daß nicht bald die zur Ausstattung mit Instrumenten nöthigen Fonds angewiesen werden sollten.

Die folgenden Beobachtungen sind von Herrn *Peters* theils an dem *Liebherr*schen, theils an dem *Repsold*schen Passageninstrument gemacht, und von diesem talentvollen jungen Mathematiker selbst reducirt.

S.

Sternbedeckungen auf der Hamburger Sternwarte beobachtet.

	Sternzeit. h ′ ″		
1828 März 4.	9 55 38,5	Eintr.	* 8ᵗ Gr. scheinbar $\frac{6}{10}$ Halbm. unter dem Mittelpunkte des Mondes.
	10 10 5,0	——	* 6ᵗ Gr. fast central.
	10 16 12,6	——	* 7ᵗ Gr. scheinbar $\frac{7}{10}$ Halbm. unter dem Mittelpunkte des Mondes.
1829 März 15.	11 25 9,8	——	* 7ᵗ Gr. fast central.
17.	6 7 29,7	——	π Leonis.
23.	12 19 49,2	——	μ Librae, vielleicht zu spät.
	13 10 27,4	Austr.	μ Librae.
27.	15 40 40,0	——	728 Mayeri.
	16 22 17,5	——	729 —— durch Wolken, unsicher.
April 8.	11 37 14,7	Eintr.	* 7ᵗ Gr. beinahe central.
15.	12 22 3,3	——	τ Leonis, durch Wolken, unsicher.

Mondsterne.

Am kleinen Passagen-Instrumente.

			AR. app. h ′ ″	Anz. der Fäden.
1827	Januar 6.	19 Arietis	2 3 39,30	(6)
		Mond I	2 8 10,54	(5)
		27 ψ Arietis	2 21 21,02	(7)
	Februar 6.	102 ι Tauri	4 53 47,72	(6)
		Mond I	5 11 24,51	(7)
		114 o Tauri	5 17 17,05	(6)
		123 ζ Tauri	5 27 20,68	(7)
	—— 7.	54 χ′ Orionis	5 44 10,52	(6)
		Saturn Rd. I.	5 58 15,42	(6)
		Rd. II.	5 58 18,68	(3)
		Mond I	6 4 5,86	(6)
		18 ν Gem.	6 18 43,58	(6)
	—— 8.	Mond I.	6 56 57,07	(6)
		54 λ Gem.	7 8 11,24	(6)
	—— 10.	29 Cancri	8 19 0,08:	(7)
		Mond I	8 41 47,88	(5)
		76 κ Cancri	8 58 24,65	(6)
	—— 11.	14 o Leonis	9 31 57,09	(7)
		Mond I	9 33 34,80	(5)
		II	9 35 44,12:.	(5)
		29 π Leonis	9 41 6,37	(6)
		32 α Leonis	9 59 11,43:	(6)
	März 5.	94 τ Tauri durch Dünste.	4 31 53,60	(4)

			AR. app. h ′ ″	Anz. der Fäden.
1827	März 5.	97 ι Tauri	4 41 17,17	(6)
		Mond I	4 49 54,17	(4)
	—— 7.	Mond I durch Wolken.	28,62	(5)
		43 ζ Gem.	6 53 52,60	(4)
	April 9.	69 Leonis	11 4 56,70	(4)
		Mond I	11 22 33,72	(7)
	Nov. 25.	XXII. 2	37,01	(7)
		Mond I	0	(5)
		keine Zeitbestimmung für diesen Tag.		
	—— 26.	1 Piscium	22 46 11,96	(7)
		Mond I	23 2 24,81	(7)
		962 Mayeri	23 14 43,04	(4)
1828	März 24.	51 Gemin.	7 3 30,99	(7)
		λ Gemin.	7 8 13,70	(7)
		Mond I	7 17 24,08	(7)
		r Cancri	7 51 43,21	(7)
	—— 25.	a Cancri	7 59 6,85	(7)
		Mond I	8 7 24,33	(7)
		29 Cancri	8 19 2,61	(7)
	—— 27.	Mond I	9 45 11,30	(7)
		π Leonis	9 52 9,01	(7)
		α Leonis	9 59 14,20	(7)

Am grofsen Passagen-Instrument.

			AR. app. h ′ ″	Anz. der Fäden.
1829	März 13.	Mond I	6 34 36,34	(1)
		G Gemin.	6 39 0,33	(6)
		λ Gemin.	7 8 16,98	(6)
	— 14.	λ Gemin.	7 8 16,86	(7)
		k —	7 23 51,94	(6)
		Mond I	7 26 54,33	(7)
		f Gemin.	7 29 37,06	(7)
		r Cancri	7 51 46,48	(6)
	— 15.	r Cancri	7 51 46,39	(7)
		Mond I	34,55	(6)
		29 Cancri	8 19 5,81	(2)
		α² Cancri	8 49 9,16	(7)
	— 16.	α² Cancri	8 49 9,22	(6)
		κ Cancri	8 58 30,38	(5)
		Mond I	45,28	(7)
		ο Leonis	9 32 2,88	(6)
	— 18.	ε Leonis	10 14 5,06	(7)
		35 Sext.	10 34 29,61	(4) praec.
			29,96	(3) sequ.
		Mond I	10 41 45,91	(7)
		d Leonis	10 51 45,56	(7)
		τ Leonis	11 19 10,44	(7)
	— 19.	q Leonis	11 8 31,33	(7)
		durch Dünste.		
		Mond I	29,10	(7)
		β Virginis	11 41 49,37	(7)
		η Virginis	12 11 11,61	(6)
	— 21.	γ′ Virg.	12 33 2,21:	(7)

			AR. app. h ′ ″	Anz. der Fäden.
1829	März 21.	θ Virg.	13 1 8,26	(7)
		Mond II	13 4 58,96	(7)
		α Virg.	13 16 13,81	(7)
		m Virg.	13 32 40,89	(7)
	— 23.	λ Virg.	14 9 54,40	(7)
		α² Librae	14 41 28,08	(7)
		Mond II	14 44 18,59	(7)
		ξ² Librae	14 47 32,10	(7)
	April 11.	k Gemin.	7 23 51,43	(3)
		durch Dünste.		
		Mond I	7 59 12,49	(4)
	— 13.	h Leonis	9 22 48,57	(7)
		e Leonis	9 32 2,44	(7)
		Mond I	9 37 41,21	(7)
		10 Sext.	9 47 23,14	(7)
		16 Sext.	10 0 18,47	(7)
	— 15.	d Leonis	10 51 45,31	(7)
		Mond I	11 11 46,79	(7)
		τ Leonis	11 19 10,38	(7)
		β Virg.	11 41 49,27	(7)
	— 16.	β Virg.	11 41 49,25	(6)
		(213) Virg.	11 52 18,53	(7)
		Mond I	11 58 35,10	(7)
	— 18.	θ Virg.	13 1 8,42	(7)
		m —	13 32 41,04	(7)
		Mond I	13 34 43,50	(7)
		88 Virg.	13 39 24,03	(7)
		κ —	14 3 49,33	(7)

A n z e i g e n.

Der Herausgeber dieser Blätter hält es für seine Pflicht in Bezug auf den in dieser Nummer abgedruckten Brief des Herrn Geheimenraths *von Utzschneider*, zu bemerken: dafs mehrere Fernröhre die er seit *Fraunhofers* Tode aus dem optischen Institut in München erhalten hat, vollkommen so gut als die von *Fraunhofer* selbst in derselben Grösse verfertigten sind. Ebenso hat Herr *Baily* in London, der gleichfalls ein nach *Fraunhofers* Tode verfertigtes Fernrohr erhalten hat, sich öffentlich über dessen Trefflichkeit erklärt.

Am 31sten September d. J. wird in Copenhagen die Bibliothek meines unvergefslichen Freundes und Collegen des verstorbenen Professors der Astronomie *Thune* verkauft. Ich habe mehrere Cataloge dieser reichen Sammlung zur Vertheilung, und werde sie mit Vergnügen jedem Astronomen der sie verlangt senden, und eben so bereitwillig sich darauf beziehende Aufträge nach Copenhagen besorgen.

Herr Professor *Strehlke* in Danzig hat mir folgende Schreibfehler angezeigt:

A. N. Nr. 161. p. 336. Z. 13 v. u. lies 300,353 statt 336,353
11 — 48,300 48,336

Der Herausgeber legt zu dieser Nummer als ein, wie er vermuthet, den Lesern angenehmes Geschenk, die von Hrn. *v. Weidenbach* berechneten Tafeln, um mit $\log x$ den $\log \frac{x+1}{x-1}$ zu finden. Er hat sie in dem Formate der kleinen *Lalande*schen Tafeln drucken lassen, denen sie angebunden werden können. Einige wenige Exemplare dieser Tafeln die bei dem Abdruck, über die für die Astr. Nachr. nöthige Anzahl abgezogen sind, kann man bei Herrn *Perthes et Besser* in Hamburg erhalten.

S.

Altona im August 1829. (Hiebei Herrn *v. Weidenbachs* Tafeln.)

TAFEL

FÜR

DEN LOGARITHMEN

VON $\frac{X+1}{X-1}$

TAFEL

um den Logarithmen von $\frac{X+1}{X-1}$ zu finden,

wenn der Logarithme von X gegeben ist,

VON

HERRN v. WEIDENBACH

BERECHNET,

MIT EINEM VORWORTE

VON

HERRN HOFRATH GAUSS.

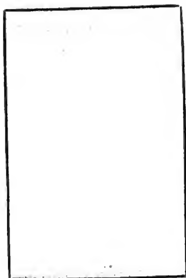
Für die astronomischen Nachrichten.

COPENHAGEN,

Gedruckt bey dem Director J. HOSTRUP SCHULTZ

königl. und Univers. Buchdr.

1829.



Gegenwärtige Tafel ist das Seitenstück zu der zuerst im Jahr 1812 bekannt gemachten und seitdem oft wieder abgedruckten Tafel für die Logarithmen von Summen und Differenzen, und von einer fast eben so häufigen Brauchbarkeit. Der Zusammenhang der beiden Columnen ist der, dass, wenn die eine den Logarithmen von x darstellt, die andere den Logarithmen von $\frac{x+1}{x-1}$ giebt. Diese Beziehung ist eine gegenseitige, und daher die Tafel absolut vollständig, indem man jeden positiven Logarithmen entweder in der einen oder andern Columne antrifft. Anstatt die Argumente mit 0.382 anfangen zu lassen, hätte man sie auch von 0 anfangen und mit 0.383 schliessen lassen können; die Tafel würde dann aber nicht so bequem für den Gebrauch ausgefallen sein.

Die Tafel ist von Hrn. v. Weidenbach ursprünglich auf sieben Decimalen berechnet, um die fünfte auf eine halbe Einheit verbürgen zu können; in den Fällen, wo zu der Entscheidung selbst sieben Ziffern noch nicht zureichten, sind sogar noch mehrere zugezogen.

Man sieht leicht, dass eine Hauptanwendung der Tafel, bei der so häufig vorkommenden Aufgabe Statt findet, wo zwei unbekannte Grössen p, P durch zwei Gleichungen

$$p \cos (P+A) = a$$
$$p \cos (P+B) = b$$

oder

$$p \sin (P+A) = a$$
$$p \sin (P+B) = b$$

oder

$$a \cos(P+A) = b \cos(P+B) = p$$

oder

$$a \sin(P+A) = b \sin(P+B) = p$$

bestimmt werden sollen. Es gehört dahin der Fall der ebnen Trigonometrie, wo aus zwei Seiten eines Dreiecks a, b und dem eingeschlossenen Winkel C die beiden andern Winkel A, B bestimmt werden sollen, und wo man bekanntlich

$$\frac{a+b}{a-b} \cdot \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}C = \operatorname{tang}(B+\tfrac{1}{2}C)$$

hat; indem man hier a die grössere gegebne Seite bedeuten lässt, giebt die Tafel, wenn man in sie mit $\log a - \log b$ eingeht, ohne weiteres den Logarithmen von $\frac{a+b}{a-b}$, wenn man sonst, wenn man erst a und b aus den Logarithmen berechnen wollte, vier Aufschlagungen, oder wenn man nach der Form

$$\frac{\frac{a}{b}+1}{\frac{a}{b}-1}$$

rechnete, drei, oder wenn man den Hülfswinkel einführte, dessen Tangente $\frac{a}{b}$ ist, doch zwei Aufschlagungen nöthig hätte. Beispiele in Zahlen hier beizufügen würde wohl überflüssig sein.

Gauss.

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0.382	0.38355	100	0.412	0.35488	91	0.442	0.32877	83
0.383	0.38255	100	0.413	0.35397	91	0.443	0.32794	83
0.384	0.38155	99	0.414	0.35306	90	0.444	0.32711	83
0.385	0.38056	99	0.415	0.35216	90	0.445	0.32628	82
0.386	0.37957	99	0.416	0.35126	90	0.446	0.32546	82
0.387	0.37858	98	0.417	0.35036	90	0.447	0.32464	82
0.388	0.37760	98	0.418	0.34946	89	0.448	0.32382	81
0.389	0.37661	97	0.419	0.34857	89	0.449	0.32301	82
0.390	0.37564	96	0.420	0.34768	89	0.450	0.32219	81
0.391	0.37466	97	0.421	0.34679	88	0.451	0.32138	80
0.392	0.37369	97	0.422	0.34591	88	0.452	0.32058	81
0.393	0.37272	97	0.423	0.34503	88	0.453	0.31977	80
0.394	0.37175	96	0.424	0.34415	88	0.454	0.31897	81
0.395	0.37079	96	0.425	0.34327	87	0.455	0.31816	79
0.396	0.36983	96	0.426	0.34240	88	0.456	0.31737	80
0.397	0.36887	95	0.427	0.34153	86	0.457	0.31657	79
0.398	0.36792	95	0.428	0.34066	87	0.458	0.31578	80
0.399	0.36697	95	0.429	0.33979	86	0.459	0.31498	79
0.400	0.36602	94	0.430	0.33893	86	0.460	0.31419	78
0.401	0.36508	95	0.431	0.33807	86	0.461	0.31341	79
0.402	0.36413	93	0.432	0.33721	86	0.462	0.31262	78
0.403	0.36320	94	0.433	0.33635	85	0.463	0.31184	78
0.404	[illegible]	93	0.434	0.33550	85	0.464	0.31106	78
0.405	0.36133	93	0.435	0.33465	85	0.465	0.31028	77
0.406	0.36040	93	0.436	0.33380	84	0.466	0.30951	78
0.407	0.35947	92	0.437	0.33296	85	0.467	0.30873	77
0.408	[illegible]	92	0.438	0.33211	84	0.468	0.30796	77
0.409	0.35763	93	0.439	0.33127	84	0.469	0.30719	76
0.410	0.35671	92	0.440	0.33043	83	0.470	0.30643	77
0.411	0.35579	91	0.441	0.32960	83	0.471	0.30566	76
0.412	0.35488		0.442	0.32877		0.472	0.30490	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0.472	0.30490	76	0.502	0.28302	70	0.532	0.26291	65
0.473	0.30414	76	0.503	0.28232	70	0.533	0.26226	64
0.474	0.30338	75	0.504	0.28162	69	0.534	0.26162	64
0.475	0.30263	76	0.505	0.28093	69	0.535	0.26098	63
0.476	0.30187	75	0.506	0.28024	69	0.536	0.26035	64
0.477	0.30112	75	0.507	0.27955	69	0.537	0.25971	63
0.478	0.30037	75	0.508	0.27886	69	0.538	0.25908	63
0.479	0.29962	74	0.509	0.27817	68	0.539	0.25845	63
0.480	0.29888	74	0.510	0.27749	68	0.540	0.25782	63
0.481	0.29814	74	0.511	0.27681	68	0.541	0.25719	63
0.482	0.29740	74	0.512	0.27613	68	0.542	0.25656	62
0.483	0.29666	74	0.513	0.27545	68	0.543	0.25594	63
0.484	0.29592	73	0.514	0.27477	67	0.544	0.25531	62
0.485	0.29519	73	0.515	0.27410	68	0.545	0.25469	62
0.486	0.29446	74	0.516	0.27342	67	0.546	0.25407	61
0.487	0.29372	72	0.517	0.27275	67	0.547	0.25346	62
0.488	0.29300	73	0.518	0.27208	66	0.548	0.25284	62
0.489	0.29227	72	0.519	0.27142	67	0.549	0.25222	61
0.490	0.29155	72	0.520	0.27075	66	0.550	0.25161	61
0.491	0.29083	72	0.521	0.27009	66	0.551	0.25100	61
0.492	0.29011	72	0.522	0.26943	66	0.552	0.25039	61
0.493	0.28939	72	0.523	0.26877	66	0.553	0.24978	61
0.494	0.28867	71	0.524	0.26811	66	0.554	0.24917	60
0.495	0.28796	71	0.525	0.26745	65	0.555	0.24857	60
0.496	0.28725	71	0.526	0.26680	66	0.556	0.24797	61
0.497	0.28654	71	0.527	0.26614	65	0.557	0.24736	60
0.498	0.28583	72	0.528	0.26549	65	0.558	0.24676	59
0.499	0.28513	70	0.529	0.26484	64	0.559	0.24617	60
0.500	0.28442	70	0.530	0.26420	65	0.560	0.24557	60
0.501	0.28372	70	0.531	0.26355	64	0.561	0.24497	59
0.502	0.28302		0.532	0.26291		0.562	0.24438	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0.562	0.24438	59	0.592	0.22729	55	0.622	0.21149	51
0.563	0.24379	59	0.593	0.22674	55	0.623	0.21098	51
0.564	0.24320	59	0.594	0.22619	54	0.624	0.21047	50
0.565	0.24261	59	0.595	0.22565	54	0.625	0.20997	50
0.566	0.24202	58	0.596	0.22511	54	0.626	0.20947	50
0.567	0.24144	59	0.597	0.22457	54	0.627	0.20897	50
0.568	0.24085	58	0.598	0.22403	54	0.628	0.20847	50
0.569	0.24027	58	0.599	0.22349	54	0.629	0.20797	49
0.570	0.23969	58	0.600	0.22295	54	0.630	0.20748	50
0.571	0.23911	58	0.601	0.22241	53	0.631	0.20698	49
0.572	0.23853	58	0.602	0.22188	53	0.632	0.20649	50
0.573	0.23795	57	0.603	0.22135	53	0.633	0.20599	49
0.574	0.23738	57	0.604	0.22082	53	0.634	0.20550	49
0.575	0.23681	58	0.605	0.22029	53	0.635	0.20501	49
0.576	0.23623	57	0.606	0.21976	53	0.636	0.20452	49
0.577	0.23566	57	0.607	0.21923	52	0.637	0.20403	48
0.578	0.23509	56	0.608	0.21871	53	0.638	0.20355	49
0.579	0.23453	57	0.609	0.21818	52	0.639	0.20306	48
0.580	0.23396	56	0.610	0.21766	52	0.640	0.20258	49
0.581	0.23340	57	0.611	0.21714	52	0.641	0.20209	48
0.582	0.23283	56	0.612	0.21662	52	0.642	0.20161	48
0.583	0.23227	56	0.613	0.21610	52	0.643	0.20113	48
0.584	0.23171	56	0.614	0.21558	52	0.644	0.20065	48
0.585	0.23115	55	0.615	0.21506	51	0.645	0.20017	47
0.586	0.23060	56	0.616	0.21455	52	0.646	0.19970	48
0.587	0.23004	55	0.617	0.21403	51	0.647	0.19922	47
0.588	0.22949	56	0.618	0.21352	51	0.648	0.19875	48
0.589	0.22893	55	0.619	0.21301	51	0.649	0.19827	47
0.590	0.22838	55	0.620	0.21250	51	0.650	0.19780	47
0.591	0.22783	54	0.621	0.21199	50	0.651	0.19733	47
0.592	0.22729		0.622	0.21149		0.652	0.19686	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0.652	0.19686	47	0.682	0.18331	43	0.712	0.17075	40
0.653	0.19639	46	0.683	0.18288	43	0.713	0.17035	41
0.654	0.19593	47	0.684	0.18245	44	0.714	0.16994	40
0.655	0.19546	46	0.685	0.18201	43	0.715	0.16954	40
0.656	0.19500	47	0.686	0.18158	43	0.716	0.16914	40
0.657	0.19453	46	0.687	0.18115	42	0.717	0.16874	39
0.658	0.19407	46	0.688	0.18073	43	0.718	0.16835	40
0.659	0.19361	46	0.689	0.18030	43	0.719	0.16795	40
0.660	0.19315	46	0.690	0.17987	42	0.720	0.16755	39
0.661	0.19269	46	0.691	0.17945	43	0.721	0.16716	39
0.662	0.19223	45	0.692	0.17902	42	0.722	0.16677	40
0.663	0.19178	46	0.693	0.17860	43	0.723	0.16637	39
0.664	0.19132	45	0.694	0.17817	42	0.724	0.16598	39
0.665	0.19087	46	0.695	0.17775	42	0.725	0.16559	39
0.666	0.19041	45	0.696	0.17733	42	0.726	0.16520	39
0.667	0.18996	45	0.697	0.17691	41	0.727	0.16481	39
0.668	0.18951	45	0.698	0.17650	42	0.728	0.16442	39
0.669	0.18906	45	0.699	0.17608	42	0.729	0.16403	38
0.670	0.18861	45	0.700	0.17566	41	0.730	0.16365	39
0.671	0.18816	44	0.701	0.17525	42	0.731	0.16326	38
0.672	0.18772	45	0.702	0.17483	41	0.732	0.16288	39
0.673	0.18727	44	0.703	0.17442	41	0.733	0.16249	38
0.674	0.18683	45	0.704	0.17401	41	0.734	0.16211	38
0.675	0.18638	44	0.705	0.17360	41	0.735	0.16173	38
0.676	0.18594	44	0.706	0.17319	41	0.736	0.16135	38
0.677	0.18550	44	0.707	0.17278	41	0.737	0.16097	38
0.678	0.18506	44	0.708	0.17237	41	0.738	0.16059	38
0.679	0.18462	43	0.709	0.17196	40	0.739	0.16021	37
0.680	0.18419	44	0.710	0.17156	41	0.740	0.15984	38
0.681	0.18375	44	0.711	0.17115	40	0.741	0.15946	37
0.682	0.18331		0.712	0.17075		0.742	0.15909	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0·742	0·15909	38	0·772	0·14825	34	0·802	0·13818	32
0·743	0·15871	37	0·773	0·14791	35	0·803	0·13786	32
0·744	0·15834	37	0·774	0·14756	35	0·804	0·13754	32
0·745	0·15797	37	0·775	0·14721	34	0·805	0·13722	32
0·746	0·15760	37	0·776	0·14687	35	0·806	0·13690	32
0·747	0·15723	37	0·777	0·14652	34	0·807	0·13658	32
0·748	0·15686	37	0·778	0·14618	34	0·808	0·13626	32
0·749	0·15649	37	0·779	0·14584	34	0·809	0·13594	32
0·750	0·15612	37	0·780	0·14550	35	0·810	0·13562	32
0·751	0·15575	36	0·781	0·14515	34	0·811	0·13530	31
0·752	0·15539	37	0·782	0·14481	33	0·812	0·13499	32
0·753	0·15502	36	0·783	0·14448	34	0·813	0·13467	31
0·754	0·15466	37	0·784	0·14414	34	0·814	0·13436	32
0·755	0·15429	36	0·785	0·14380	34	0·815	0·13404	31
0·756	0·15393	36	0·786	0·14346	33	0·816	0·13373	31
0·757	0·15357	36	0·787	0·14313	34	0·817	0·13342	31
0·758	0·15321	36	0·788	0·14279	33	0·818	0·13311	32
0·759	0·15285	36	0·789	0·14246	34	0·819	0·13279	31
0·760	0·15249	36	0·790	0·14212	33	0·820	0·13248	31
0·761	0·15213	35	0·791	0·14179	33	0·821	0·13217	30
0·762	0·15178	36	0·792	0·14146	33	0·822	0·13187	31
0·763	0·15142	36	0·793	0·14113	33	0·823	0·13156	31
0·764	0·15106	35	0·794	0·14080	33	0·824	0·13125	31
0·765	0·15071	35	0·795	0·14047	33	0·825	0·13094	30
0·766	0·15036	36	0·796	0·14014	33	0·826	0·13064	32
0·767	0·15000	35	0·797	0·13981	33	0·827	0·13033	30
0·768	0·14965	35	0·798	0·13948	32	0·828	0·13003	30
0·769	0·14930	35	0·799	0·13916	33	0·829	0·12973	31
0·770	0·14895	35	0·800	0·13883	32	0·830	0·12942	30
0·771	0·14860	35	0·801	0·13851	33	0·831	0·12912	30
0·772	0·14825		0·802	0·13818		0·832	0·12882	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0.832	0·12882	30	0.862	0·12011	28	0.892	0·11200	26
0.833	0·12852	30	0.863	0·11983	28	0.893	0·11174	26
0.834	0·12822	30	0.864	0·11955	28	0.894	0·11148	26
0.835	0·12792	30	0.865	0·11927	28	0.895	0·11122	26
0.836	0·12762	30	0.866	0·11899	27	0.896	0·11096	26
0.837	0·12732	29	0.867	0·11872	28	0.897	0·11070	25
0.838	0·12703	30	0.868	0·11844	28	0.898	0·11045	26
0.839	0·12673	30	0.869	0·11816	27	0.899	0·11019	26
0.840	0·12643	29	0.870	0·11789	28	0.900	0·10993	25
0.841	0·12614	29	0.871	0·11761	27	0.901	0·10968	26
0.842	0·12585	30	0.872	0·11734	27	0.902	0·10942	25
0.843	0·12555	29	0.873	0·11707	28	0.903	0·10917	26
0.844	0·12526	29	0.874	0·11679	27	0.904	0·10891	25
0.845	0·12497	29	0.875	0·11652	27	0.905	0·10866	25
0.846	0·12468	29	0.876	0·11625	27	0.906	0·10841	25
0.847	0·12439	29	0.877	0·11598	27	0.907	0·10816	26
0.848	0·12410	29	0.878	0·11571	27	0.908	0·10790	25
0.849	0·12381	29	0.879	0·11544	27	0.909	0·10765	25
0.850	0·12352	29	0.880	0·11517	27	0.910	0·10740	25
0.851	0·12323	29	0.881	0·11490	26	0.911	0·10715	24
0.852	0·12294	28	0.882	0·11464	27	0.912	0·10691	25
0.853	0·12266	29	0.883	0·11437	27	0.913	0·10666	25
0.854	0·12237	28	0.884	0·11410	26	0.914	0·10641	25
0.855	0·12209	28	0.885	0·11384	27	0.915	0·10616	24
0.856	0·12180	28	0.886	0·11357	26	0.916	0·10592	25
0.857	0·12152	29	0.887	0·11331	26	0.917	0·10567	25
0.858	0·12123	28	0.888	0·11305	27	0.918	0·10542	24
0.859	0·12095	28	0.889	0·11278	26	0.919	0·10518	25
0.860	0·12067	28	0.890	0·11252	26	0.920	0·10493	24
0.861	0·12039	28	0.891	0·11226	26	0.921	0·10469	24
0.862	0·12011		0.892	0·11200		0.922	0·10445	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
0·922	0·10445	24	0·952	0·09742	23	0·982	0·09086	21
0·923	0·10421	25	0·953	0·09719	23	0·983	0·09065	21
0·924	0·10396	24	0·954	0·09696	22	0·984	0·09044	21
0·925	0·10372	24	0·955	0·09674	23	0·985	0·09023	20
0·926	0·10348	24	0·956	0·09652	23	0·986	0·09003	21
0·927	0·10324	24	0·957	0·09629	22	0·987	0·08982	21
0·928	0·10300	24	0·958	0·09607	22	0·988	0·08961	21
0·929	0·10276	24	0·959	0·09585	23	0·989	0·08940	21
0·930	0·10252	23	0·960	0·09562	23	0·990	0·08919	20
0·931	0·10229	24	0·961	0·09540	22	0·991	0·08899	21
0·932	0·10205	24	0·962	0·09518	22	0·992	0·08878	20
0·933	0·10181	23	0·963	0·09496	22	0·993	0·08858	21
0·934	0·10158	24	0·964	0·09474	22	0·994	0·08837	20
0·935	0·10134	24	0·965	0·09452	22	0·995	0·08817	21
0·936	0·10110	23	0·966	0·09430	22	0·996	0·08796	20
0·937	0·10087	23	0·967	0·09408	21	0·997	0·08776	20
0·938	0·10064	24	0·968	0·09386	21	0·998	0·08756	21
0·939	0·10040	23	0·969	0·09365	22	0·999	0·08735	20
0·940	0·10017	23	0·970	0·09343	22	1·000	0·08715	20
0·941	0·09994	24	0·971	0·09321	21	1·001	0·08695	20
0·942	0·09970	23	0·972	0·09300	22	1·002	0·08675	20
0·943	0·09947	23	0·973	0·09278	21	1·003	0·08655	20
0·944	0·09924	23	0·974	0·09257	22	1·004	0·08635	20
0·945	0·09901	23	0·975	0·09235	21	1·005	0·08615	20
0·946	0·09878	23	0·976	0·09214	22	1·006	0·08595	20
0·947	0·09855	23	0·977	0·09192	21	1·007	0·08575	20
0·948	0·09832	22	0·978	0·09171	21	1·008	0·08555	20
0·949	0·09810	23	0·979	0·09150	21	1·009	0·08535	20
0·950	0·09787	23	0·980	0·09129	21	1·010	0·08515	19
0·951	0·09764	22	0·981	0·09108	22	1·011	0·08496	20
0·952	0·09742		0·982	0·09086		1·012	0·08476	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.012	0.08476	20	1.042	0.07907	18	1.072	0.07377	17
1.013	0.08456	19	1.043	0.07889	19	1.073	0.07360	17
1.014	0.08437	20	1.044	0.07870	18	1.074	0.07343	17
1.015	0.08417	19	1.045	0.07852	18	1.075	0.07326	17
1.016	0.08398	20	1.046	0.07834	18	1.076	0.07309	17
1.017	0.08378	19	1.047	0.07816	18	1.077	0.07292	17
1.018	0.08359	19	1.048	0.07798	18	1.078	0.07275	17
1.019	0.08340	20	1.049	0.07780	18	1.079	0.07258	17
1.020	0.08320	19	1.050	0.07762	18	1.080	0.07241	16
1.021	0.08301	19	1.051	0.07744	18	1.081	0.07225	17
1.022	0.08282	19	1.052	0.07726	18	1.082	0.07208	17
1.023	0.08263	19	1.053	0.07706	18	1.083	0.07191	16
1.024	0.08244	19	1.054	0.07690	17	1.084	0.07175	17
1.025	0.08225	20	1.055	0.07673	16	1.085	0.07158	16
1.026	0.08205	19	1.056	0.07655	16	1.086	0.07142	17
1.027	0.08186	18	1.057	0.07637	18	1.087	0.07125	16
1.028	0.08168	19	1.058	0.07619	17	1.088	0.07109	17
1.029	0.08149	19	1.059	0.07602	18	1.089	0.07092	16
1.030	0.08130	19	1.060	0.07584	17	1.090	0.07076	17
1.031	0.08111	19	1.061	0.07567	18	1.091	0.07059	16
1.032	0.08092	18	1.062	0.07549	17	1.092	0.07043	16
1.033	0.08074	19	1.063	0.07532	18	1.093	0.07027	16
1.034	0.08055	19	1.064	0.07514	17	1.094	0.07011	17
1.035	0.08036	18	1.065	0.07497	17	1.095	0.06994	16
1.036	0.08018	19	1.066	0.07480	18	1.096	0.06978	16
1.037	0.07999	18	1.067	0.07462	17	1.097	0.06962	16
1.038	0.07981	19	1.068	0.07445	17	1.098	0.06946	16
1.039	0.07962	18	1.069	0.07428	17	1.099	0.06930	16
1.040	0.07941	19	1.070	0.07411	17	1.100	0.06914	16
1.041	0.07925	18	1.071	0.07394	17	1.101	0.06898	16
1.012	0.07907		1.072	0.07377		1.102	0.06882	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.102	0.06882	16	1.132	0.06421	15	1.162	0.05991	14
1.103	0.06866	16	1.133	0.06406	15	1.163	0.05977	14
1.104	0.06850	15	1.134	0.06391	14	1.164	0.05963	13
1.105	0.06835	16	1.135	0.06377	15	1.165	0.05950	14
1.106	0.06819	16	1.136	0.06362	15	1.166	0.05936	14
1.107	0.06803	16	1.137	0.06347	14	1.167	0.05922	13
1.108	0.06787	15	1.138	0.06333	15	1.168	0.05909	14
1.109	0.06772	16	1.139	0.06318	15	1.169	0.05895	14
1.110	0.06756	16	1.140	0.06303	14	1.170	0.05881	13
1.111	0.06740	15	1.141	0.06289	15	1.171	0.05868	14
1.112	0.06725	16	1.142	0.06274	14	1.172	0.05854	13
1.113	0.06709	15	1.143	0.06260	15	1.173	0.05841	14
1.114	0.06694	16	1.144	0.06245	14	1.174	0.05827	13
1.115	0.06678	15	1.145	0.06231	14	1.175	0.05814	14
1.116	0.06663	15	1.146	0.06217	15	1.176	0.05800	13
1.117	0.06648	16	1.147	0.06202	14	1.177	0.05787	13
1.118	0.06632	15	1.148	0.06188	14	1.178	0.05774	14
1.119	0.06617	15	1.149	0.06174	15	1.179	0.05760	13
1.120	0.06602	16	1.150	0.06159	14	1.180	0.05747	13
1.121	0.06586	15	1.151	0.06145	14	1.181	0.05734	13
1.122	0.06571	15	1.152	0.06131	14	1.182	0.05721	14
1.123	0.06556	15	1.153	0.06117	14	1.183	0.05707	13
1.124	0.06541	15	1.154	0.06103	14	1.184	0.05694	13
1.125	0.06526	15	1.155	0.06089	14	1.185	0.05681	13
1.126	0.06511	15	1.156	0.06075	14	1.186	0.05668	13
1.127	0.06496	15	1.157	0.06061	14	1.187	0.05655	13
1.128	0.06481	15	1.158	0.06047	14	1.188	0.05642	13
1.129	0.06466	15	1.159	0.06033	14	1.189	0.05629	13
1.130	0.06451	15	1.160	0.06019	14	1.190	0.05616	13
1.131	0.06436	15	1.161	0.06005	14	1.191	0.05603	13
1.132	0.06421		1.162	0.05991		1.192	0.05590	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.192	0.05590	13	1.222	0.05216	12	1.252	0.04867	11
1.193	0.05577	13	1.223	0.05204	12	1.253	0.04856	11
1.194	0.05564	13	1.224	0.05192	12	1.254	0.04845	11
1.195	0.05551	12	1.225	0.05180	12	1.255	0.04834	12
1.196	0.05539	13	1.226	0.05168	12	1.256	0.04822	11
1.197	0.05526	13	1.227	0.05156	12	1.257	0.04811	11
1.198	0.05513	13	1.228	0.05144	12	1.258	0.04800	11
1.199	0.05500	12	1.229	0.05132	11	1.259	0.04789	11
1.200	0.05488	13	1.230	0.05121	12	1.260	0.04778	11
1.201	0.05475	13	1.231	0.05109	12	1.261	0.04767	11
1.202	0.05462	12	1.232	0.05097	12	1.262	0.04756	11
1.203	0.05450	13	1.233	0.05085	11	1.263	0.04745	11
1.204	0.05437	12	1.234	0.05074	12	1.264	0.04734	11
1.205	0.05425	13	1.235	0.05062	12	1.265	0.04723	11
1.206	0.05412	12	1.236	0.05050	12	1.266	0.04712	10
1.207	0.05400	13	1.237	0.05038	11	1.267	0.04702	11
1.208	0.05387	12	1.238	0.05027	12	1.268	0.04691	11
1.209	0.05375	13	1.239	0.05015	11	1.269	0.04680	11
1.210	0.05362	12	1.240	0.05004	12	1.270	0.04669	11
1.211	0.05350	12	1.241	0.04992	11	1.271	0.04658	10
1.212	0.05338	13	1.242	0.04981	12	1.272	0.04648	11
1.213	0.05325	12	1.243	0.04969	11	1.273	0.04637	11
1.214	0.05313	12	1.244	0.04958	12	1.274	0.04626	10
1.215	0.05301	12	1.245	0.04946	11	1.275	0.04616	11
1.216	0.05289	12	1.246	0.04935	11	1.276	0.04605	11
1.217	0.05277	13	1.247	0.04924	12	1.277	0.04594	10
1.218	0.05264	12	1.248	0.04912	11	1.278	0.04584	11
1.219	0.05252	12	1.249	0.04901	11	1.279	0.04573	10
1.220	0.05240	12	1.250	0.04890	12	1.280	0.04563	11
1.221	0.05228	12	1.251	0.04878	11	1.281	0.04552	10
1.222	0.05216		1.252	0.04867		1.282	0.04542	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1·282	0·04542	11	1·312	0·04238	10	1·342	0·03955	9
1·283	0·04531	10	1·313	0·04228	10	1·343	0·03946	9
1·284	0·04521	11	1·314	0·04218	9	1·344	0·03937	10
1·285	0·04510	10	1·315	0·04209	10	1·345	0·03927	9
1·286	0·04500	10	1·316	0·04199	10	1·346	0·03918	9
1·287	0·04490	11	1·317	0·04189	9	1·347	0·03909	9
1·288	0·04479	10	1·318	0·04180	10	1·348	0·03900	9
1·289	0·04469	10	1·319	0·04170	9	1·349	0·03891	9
1·290	0·04459	11	1·320	0·04161	10	1·350	0·03882	9
1·291	0·04448	10	1·321	0·04151	10	1·351	0·03873	8
1·292	0·04438	10	1·322	0·04141	9	1·352	0·03865	9
1·293	0·04428	10	1·323	0·04132	10	1·353	0·03856	9
1·294	0·04418	11	1·324	0·04122	9	1·354	0·03847	9
1·295	0·04407	10	1·325	0·04113	10	1·355	0·03838	9
1·296	0·04397	10	1·326	0·04103	9	1·356	0·03829	9
1·297	0·04387	10	1·327	0·04094	10	1·357	0·03820	9
1·298	0·04377	10	1·328	0·04084	9	1·358	0·03811	8
1·299	0·04467	10	1·329	0·04075	9	1·359	0·03803	9
1·300	0·04357	10	1·330	0·04066	10	1·360	0·03794	9
1·301	0·04347	10	1·331	0·04056	9	1·361	0·03785	9
1·302	0·04337	10	1·332	0·04047	9	1·362	0·03776	8
1·303	0·04327	10	1·333	0·04038	10	1·363	0·03768	9
1·304	0·04317	10	1·334	0·04028	9	1·364	0·03759	9
1·305	0·04307	10	1·335	0·04019	9	1·365	0·03750	8
1·306	0·04297	10	1·336	0·04010	9	1·366	0·03742	9
1·307	0·04287	10	1·337	0·04001	10	1·367	0·03733	8
1·308	0·04277	10	1·338	0·03991	9	1·368	0·03725	9
1·309	0·04267	9	1·339	0·03982	9	1·369	0·03716	9
1·310	0·04258	10	1·340	0·03973	9	1·370	0·03707	8
1·311	0·04248	10	1·341	0·03964	9	1·371	0·03699	9
1·312	0·04238		1·342	0·03955		1·372	0·03690	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.372	0.03690	8	1.402	0.03444	8	1.432	0.03214	8
1.373	0.03682	9	1.403	0.03436	8	1.433	0.03206	7
1.374	0.03673	8	1.404	0.03428	8	1.434	0.03199	7
1.375	0.03665	8	1.405	0.03420	8	1.435	0.03192	8
1.376	0.03657	9	1.406	0.03412	8	1.436	0.03184	7
1.377	0.03648	8	1.407	0.03404	7	1.437	0.03177	7
1.378	0.03640	9	1.408	0.03397	8	1.438	0.03170	8
1.379	0.03631	8	1.409	0.03389	8	1.439	0.03162	7
1.380	0.03623	8	1.410	0.03381	8	1.440	0.03155	7
1.381	0.03615	9	1.411	0.03373	8	1.441	0.03148	7
1.382	0.03606	8	1.412	0.03365	7	1.442	0.03141	8
1.383	0.03598	8	1.413	0.03358	8	1.443	0.03133	7
1.384	0.03590	9	1.414	0.03350	8	1.444	0.03126	7
1.385	0.03581	8	1.415	0.03342	8	1.445	0.03119	7
1.386	0.03573	8	1.416	0.03334	7	1.446	0.03112	7
1.387	0.03565	8	1.417	0.03327	8	1.447	0.03105	8
1.388	0.03557	8	1.418	0.03319	8	1.448	0.03097	7
1.389	0.03549	9	1.419	0.03311	7	1.449	0.03090	7
1.390	0.03540	8	1.420	0.03304	8	1.450	0.03083	7
1.391	0.03532	8	1.421	0.03296	7	1.451	0.03076	7
1.392	0.03524	8	1.422	0.03289	8	1.452	0.03069	7
1.393	0.03516	8	1.423	0.03281	7	1.453	0.03062	7
1.394	0.03508	8	1.424	0.03274	8	1.454	0.03055	7
1.395	0.03500	8	1.425	0.03266	7	1.455	0.03048	7
1.396	0.03492	8	1.426	0.03259	8	1.456	0.03041	7
1.397	0.03484	8	1.427	0.03251	7	1.457	0.03034	7
1.398	0.03476	8	1.428	0.03244	8	1.458	0.03027	7
1.399	0.03468	8	1.429	0.03236	7	1.459	0.03020	7
1.400	0.03460	8	1.430	0.03229	8	1.460	0.03013	7
1.401	0.03452	8	1.431	0.03221	7	1.461	0.03006	7
1.402	0.03444		1.432	0.03214		1.462	0.02999	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.462	0.02999	7	1.492	0.02799	7	1.522	0.02612	6
1.463	0.02992	7	1.493	0.02792	6	1.523	0.02606	6
1.464	0.02985	7	1.494	0.02786	7	1.524	0.02600	6
1.465	0.02978	6	1.495	0.02779	6	1.525	0.02594	6
1.466	0.02972	7	1.496	0.02773	6	1.526	0.02588	6
1.467	0.02965	7	1.497	0.02767	7	1.527	0.02582	6
1.468	0.02958	7	1.498	0.02760	6	1.528	0.02576	6
1.469	0.02951	7	1.499	0.02754	6	1.529	0.02570	6
1.470	0.02944	6	1.500	0.02748	7	1.530	0.02564	6
1.471	0.02938	7	1.501	0.02741	6	1.531	0.02558	6
1.472	0.02931	7	1.502	0.02735	6	1.532	0.02552	6
1.473	0.02924	7	1.503	0.02729	7	1.533	0.02546	5
1.474	0.02917	6	1.504	0.02722	6	1.534	0.02541	6
1.475	0.02911	7	1.505	0.02716	6	1.535	0.02535	6
1.476	0.02904	7	1.506	0.02710	6	1.536	0.02529	6
1.477	0.02897	6	1.507	0.02704	7	1.537	0.02523	6
1.478	0.02891	7	1.508	0.02697	6	1.538	0.02517	6
1.479	0.02884	7	1.509	0.02691	6	1.539	0.02512	6
1.480	0.02877	6	1.510	0.02685	6	1.540	0.02506	6
1.481	0.02871	7	1.511	0.02679	6	1.541	0.02500	6
1.482	0.02864	7	1.512	0.02673	6	1.542	0.02494	6
1.483	0.02857	6	1.513	0.02667	7	1.543	0.02488	5
1.484	0.02851	7	1.514	0.02660	6	1.544	0.02483	6
1.485	0.02844	6	1.515	0.02654	6	1.545	0.02477	6
1.486	0.02838	7	1.516	0.02648	6	1.546	0.02471	5
1.487	0.02831	6	1.517	0.02642	6	1.547	0.02466	6
1.488	0.02825	7	1.518	0.02636	6	1.548	0.02460	6
1.489	0.02818	6	1.519	0.02630	6	1.549	0.02454	6
1.490	0.02812	7	1.520	0.02624	6	1.550	0.02449	6
1.491	0.02805	6	1.521	0.02618	6	1.551	0.02443	6
1.492	0.02799		1.522	0.02612		1.552	0.02437	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.552	0.02437	5	1.582	0.02275	6	1.612	0.02123	5
1.553	0.02432	6	1.583	0.02269	5	1.613	0.02118	5
1.554	0.02426	5	1.584	0.02264	5	1.614	0.02113	5
1.555	0.02421	6	1.585	0.02259	5	1.615	0.02108	5
1.556	0.02415	6	1.586	0.02254	5	1.616	0.02103	5
1.557	0.02409	5	1.587	0.02249	6	1.617	0.02098	4
1.558	0.02404	6	1.588	0.02243	5	1.618	0.02094	5
1.559	0.02398	5	1.589	0.02238	5	1.619	0.02089	5
1.560	0.02393	6	1.590	0.02233	5	1.620	0.02084	5
1.561	0.02387	5	1.591	0.02228	5	1.621	0.02079	5
1.562	0.02382	6	1.592	0.02223	5	1.622	0.02074	4
1.563	0.02376	5	1.593	0.02218	5	1.623	0.02070	5
1.564	0.02371	6	1.594	0.02213	5	1.624	0.02065	5
1.565	0.02365	6	1.595	0.02208	6	1.625	0.02060	5
1.566	0.02360	5	1.596	0.02202	5	1.626	0.02055	4
1.567	0.02355	6	1.597	0.02197	5	1.627	0.02051	5
1.568	0.02349	5	1.598	0.02192	5	1.628	0.02046	5
1.569	0.02344	6	1.599	0.02187	5	1.629	0.02041	4
1.570	0.02338	5	1.600	0.02182	5	1.630	0.02037	5
1.571	0.02333	5	1.601	0.02177	5	1.631	0.02032	5
1.572	0.02327	6	1.602	0.02172	5	1.632	0.02027	4
1.573	0.02322	5	1.603	0.02167	5	1.633	0.02023	5
1.574	0.02317	5	1.604	0.02162	5	1.634	0.02018	5
1.575	0.02312	6	1.605	0.02157	5	1.635	0.02013	4
1.576	0.02306	5	1.606	0.02152	5	1.636	0.02009	5
1.577	0.02301	5	1.607	0.02147	5	1.637	0.02004	5
1.578	0.02296	6	1.608	0.02142	5	1.638	0.01999	4
1.579	0.02290	5	1.609	0.02137	4	1.639	0.01995	5
1.580	0.02285	5	1.610	0.02133	5	1.640	0.01990	4
1.581	0.02280	5	1.611	0.02128	5	1.641	0.01986	5
1.582	0.02275		1.612	0.02123		1.642	0.01981	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.642	0.01981	5	1.672	0.01849	4	1.702	0.01725	4
1.643	0.01976	4	1.673	0.01845	5	1.703	0.01721	4
1.644	0.01972	5	1.674	0.01840	4	1.704	0.01717	4
1.645	0.01967	4	1.675	0.01836	4	1.705	0.01713	3
1.646	0.01963	5	1.676	0.01832	4	1.706	0.01710	4
1.647	0.01958	4	1.677	0.01828	5	1.707	0.01706	4
1.648	0.01954	5	1.678	0.01823	4	1.708	0.01702	4
1.649	0.01949	4	1.679	0.01819	4	1.709	0.01698	4
1.650	0.01945	5	1.680	0.01815	4	1.710	0.01694	4
1.651	0.01940	4	1.681	0.01811	4	1.711	0.01690	4
1.652	0.01936	5	1.682	0.01807	4	1.712	0.01686	4
1.653	0.01931	4	1.683	0.01803	5	1.713	0.01682	4
1.654	0.01927	4	1.684	0.01798	4	1.714	0.01678	4
1.655	0.01923	5	1.685	0.01794	4	1.715	0.01674	3
1.656	0.01918	4	1.686	0.01790	4	1.716	0.01671	4
1.657	0.01914	5	1.687	0.01786	4	1.717	0.01667	4
1.658	0.01909	4	1.688	0.01782	4	1.718	0.01663	4
1.659	0.01905	4	1.689	0.01778	4	1.719	0.01659	4
1.660	0.01901	5	1.690	0.01774	4	1.720	0.01655	4
1.661	0.01896	4	1.691	0.01770	4	1.721	0.01651	3
1.662	0.01892	5	1.692	0.01766	5	1.722	0.01648	4
1.663	0.01887	4	1.693	0.01761	4	1.723	0.01644	4
1.664	0.01883	4	1.694	0.01757	4	1.724	0.01640	4
1.665	0.01879	5	1.695	0.01753	4	1.725	0.01636	3
1.666	0.01874	4	1.696	0.01749	4	1.726	0.01633	4
1.667	0.01870	4	1.697	0.01745	4	1.727	0.01629	4
1.668	0.01866	4	1.698	0.01741	4	1.728	0.01625	4
1.669	0.01862	5	1.699	0.01737	4	1.729	0.01621	3
1.670	0.01857	4	1.700	0.01733	4	1.730	0.01618	4
1.671	0.01853	4	1.701	0.01729	4	1.731	0.01614	4
1.672	0.01849		1.702	0.01725		1.732	0.01610	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1·732	0·01610	4	1·762	0·01503	4	1·792	0·01402	3
1·733	0·01606	3	1·763	0·01499	3	1·793	0·01399	3
1·734	0·01603	4	1·764	0·01496	4	1·794	0·01396	3
1·735	0·01599	4	1·765	0·01492	3	1·795	0·01393	4
1·736	0·01595	3	1·766	0·01489	3	1·796	0·01389	3
1·737	0·01592	4	1·767	0·01486	4	1·797	0·01386	3
1·738	0·01588	4	1·768	0·01482	3	1·798	0·01383	3
1·739	0·01584	3	1·769	0·01479	4	1·799	0·01380	3
1·740	0·01581	4	1·770	0·01475	3	1·800	0·01377	3
1·741	0·01577	4	1·771	0·01472	4	1·801	0·01374	4
1·742	0·01573	3	1·772	0·01468	3	1·802	0·01370	3
1·743	0·01570	4	1·773	0·01465	3	1·803	0·01367	3
1·744	0·01566	3	1·774	0·01462	4	1·804	0·01364	3
1·745	0·01563	4	1·775	0·01458	3	1·805	0·01361	3
1·746	0·01559	4	1·776	0·01455	3	1·806	0·01358	3
1·747	0·01555	3	1·777	0·01452	4	1·807	0·01355	3
1·748	0·01552	4	1·778	0·01448	3	1·808	0·01352	4
1·749	0·01548	3	1·779	0·01445	3	1·809	0·01348	3
1·750	0·01545	4	1·780	0·01442	4	1·810	0·01345	3
1·751	0·01541	3	1·781	0·01438	3	1·811	0·01342	3
1·752	0·01538	4	1·782	0·01435	3	1·812	0·01339	3
1·753	0·01534	3	1·783	0·01432	4	1·813	0·01336	3
1·754	0·01531	4	1·784	0·01428	3	1·814	0·01333	3
1·755	0·01517	3	1·785	0·01425	3	1·815	0·01330	3
1·756	0·01524	4	1·786	0·01422	3	1·816	0·01327	3
1·757	0·01520	3	1·787	0·01419	4	1·817	0·01324	3
1·758	0·01527	4	1·788	0·01415	3	1·818	0·01321	3
1·759	0·01513	3	1·789	0·01412	3	1·819	0·01318	3
1·760	0·01510	4	1·790	0·01409	3	1·820	0·01315	3
1·761	0·01506	3	1·791	0·01406	4	1·821	0·01312	3
1·762	0·01503		1·792	0·01402		1·822	0·01309	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.822	0.01309	3	1.852	0.01221	2	1.882	0.01140	3
1.823	0.01306	3	1.853	0.01219	3	1.883	0.01137	2
1.824	0.01303	3	1.854	0.01216	3	1.884	0.01135	3
1.825	0.01300	3	1.855	0.01213	3	1.885	0.01132	3
1.826	0.01297	3	1.856	0.01210	3	1.886	0.01129	2
1.827	0.01294	3	1.857	0.01207	2	1.887	0.01127	3
1.828	0.01291	3	1.858	0.01205	3	1.888	0.01124	2
1.829	0.01288	3	1.859	0.01202	3	1.889	0.01122	3
1.830	0.01285	3	1.860	0.01199	3	1.890	0.01119	3
1.831	0.01282	3	1.861	0.01196	2	1.891	0.01116	2
1.832	0.01279	3	1.862	0.01194	3	1.892	0.01114	3
1.833	0.01276	3	1.863	0.01191	3	1.893	0.01111	2
1.834	0.01273	3	1.864	0.01188	3	1.894	0.01109	3
1.835	0.01270	3	1.865	0.01185	2	1.895	0.01106	2
1.836	0.01267	3	1.866	0.01183	3	1.896	0.01104	3
1.837	0.01264	3	1.867	0.01180	3	1.897	0.01101	2
1.838	0.01261	3	1.868	0.01177	3	1.898	0.01099	3
1.839	0.01258	2	1.869	0.01174	2	1.899	0.01096	2
1.840	0.01256	3	1.870	0.01172	3	1.900	0.01094	3
1.841	0.01253	3	1.871	0.01169	3	1.901	0.01091	2
1.842	0.01250	3	1.872	0.01166	2	1.902	0.01089	3
1.843	0.01247	3	1.873	0.01164	3	1.903	0.01086	2
1.844	0.01244	3	1.874	0.01161	3	1.904	0.01084	3
1.845	0.01241	3	1.875	0.01158	2	1.905	0.01081	2
1.846	0.01238	2	1.876	0.01156	3	1.906	0.01079	3
1.847	0.01236	3	1.877	0.01153	3	1.907	0.01076	2
1.848	0.01233	3	1.878	0.01150	2	1.908	0.01074	3
1.849	0.01230	3	1.879	0.01148	3	1.909	0.01071	2
1.850	0.01227	3	1.880	0.01145	3	1.910	0.01069	3
1.851	0.01224	3	1.881	0.01142	2	1.911	0.01066	2
1.852	0.01221		1.882	0.01140		1.912	0.01064	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
1.912	0.01064	3	1.942	0.00993	3	1.972	0.00926	2
1.913	0.01061	2	1.943	0.00990	2	1.973	0.00924	2
1.914	0.01059	3	1.944	0.00988	2	1.974	0.00922	2
1.915	0.01056	2	1.945	0.00986	2	1.975	0.00920	2
1.916	0.01054	2	1.946	0.00984	3	1.976	0.00918	2
1.917	0.01052	3	1.947	0.00981	2	1.977	0.00916	2
1.918	0.01049	2	1.948	0.00979	2	1.978	0.00914	2
1.919	0.01047	3	1.949	0.00977	2	1.979	0.00912	2
1.920	0.01044	2	1.950	0.00975	3	1.980	0.00910	3
1.921	0.01042	2	1.951	0.00972	2	1.981	0.00907	2
1.922	0.01040	3	1.952	0.00970	2	1.982	0.00905	2
1.923	0.01037	2	1.953	0.00968	2	1.983	0.00903	2
1.924	0.01035	3	1.954	0.00966	3	1.984	0.00901	2
1.925	0.01032	2	1.955	0.00963	2	1.985	0.00899	2
1.926	0.01030	2	1.956	0.00961	2	1.986	0.00897	2
1.927	0.01028	3	1.957	0.00959	2	1.987	0.00895	2
1.928	0.01025	2	1.958	0.00957	2	1.988	0.00893	2
1.929	0.01023	2	1.959	0.00955	3	1.989	0.00891	2
1.930	0.01021	3	1.960	0.00952	2	1.990	0.00889	2
1.931	0.01018	2	1.961	0.00950	2	1.991	0.00887	2
1.932	0.01016	2	1.962	0.00948	2	1.992	0.00885	2
1.933	0.01014	3	1.963	0.00946	2	1.993	0.00883	2
1.934	0.01011	2	1.964	0.00941	2	1.994	0.00881	2
1.935	0.01009	2	1.965	0.00942	3	1.995	0.00879	2
1.936	0.01007	3	1.966	0.00939	2	1.996	0.00877	2
1.937	0.01004	2	1.967	0.00937	2	1.997	0.00875	2
1.938	0.01002	2	1.968	0.00935	2	1.998	0.00873	2
1.939	0.01000	3	1.969	0.00933	2	1.999	0.00871	2
1.940	0.00997	2	1.970	0.00931	2	2.000	0.00869	2
1.941	0.00995	2	1.971	0.00929	3	2.001	0.00867	2
1.942	0.00993		1.972	0.00926		2.002	0.00865	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
2.00	0.00869	20	2.30	0.00435	10	2.60	0.00218	5
2.01	0.00849	19	2.31	0.00425	9	2.61	0.00213	5
2.02	0.00830	19	2.32	0.00416	10	2.62	0.00208	4
2.03	0.00811	19	2.33	0.00406	9	2.63	0.00204	5
2.04	0.00792	18	2.34	0.00397	9	2.64	0.00199	5
2.05	0.00774	17	2.35	0.00388	9	2.65	0.00194	4
2.06	0.00757	18	2.36	0.00379	8	2.66	0.00190	4
2.07	0.00739	17	2.37	0.00371	9	2.67	0.00186	5
2.08	0.00722	16	2.38	0.00362	8	2.68	0.00181	4
2.09	0.00706	16	2.39	0.00354	8	2.69	0.00177	4
2.10	0.00690	16	2.40	0.00346	8	2.70	0.00173	4
2.11	0.00674	15	2.41	0.00338	8	2.71	0.00169	3
2.12	0.00659	15	2.42	0.00330	7	2.72	0.00166	4
2.13	0.00644	15	2.43	0.00323	8	2.73	0.00162	4
2.14	0.00629	14	2.44	0.00315	7	2.74	0.00158	4
2.15	0.00615	14	2.45	0.00308	7	2.75	0.00154	3
2.16	0.00601	14	2.46	0.00301	7	2.76	0.00151	3
2.17	0.00587	13	2.47	0.00294	6	2.77	0.00148	4
2.18	0.00574	13	2.48	0.00288	7	2.78	0.00144	3
2.19	0.00561	13	2.49	0.00281	8	2.79	0.00141	3
2.20	0.00548	12	2.50	0.00275	7	2.80	0.00138	3
2.21	0.00536	13	2.51	0.00268	8	2.81	0.00135	4
2.22	0.00523	12	2.52	0.00262	6	2.82	0.00131	3
2.23	0.00511	11	2.53	0.00256	5	2.83	0.00128	2
2.24	0.00500	12	2.54	0.00251	6	2.84	0.00126	3
2.25	0.00488	11	2.55	0.00245	6	2.85	0.00123	3
2.26	0.00477	11	2.56	0.00239	5	2.86	0.00120	3
2.27	0.00466	11	2.57	0.00234	6	2.87	0.00117	2
2.28	0.00455	10	2.58	0.00228	5	2.88	0.00115	3
2.29	0.00445	10	2.59	0.00223	5	2.89	0.00112	3
2.30	0.00435		2.60	0.00218		2.90	0.00109	

A.	B.	D.	A.	B.	D.	A.	B.	D.
2.90	0.00109	2	3.20	0.00055	1	3.50	0.00027	0
2.91	0.00107	3	3.21	0.00054	2	3.51	0.00027	1
2.92	0.00104	2	3.22	0.00052	1	3.52	0.00026	0
2.93	0.00102	2	3.23	0.00051	1	3.53	0.00026	1
2.94	0.00100	3	3.24	0.00050	1	3.54	0.00025	1
2.95	0.00097	2	3.25	0.00049	1	3.55	0.00024	0
2.96	0.00095	2	3.26	0.00048	1	3.56	0.00024	1
2.97	0.00093	2	3.27	0.00047	1	3.57	0.00023	0
2.98	0.00091	2	3.28	0.00046	1	3.58	0.00023	1
2.99	0.00089	2	3.29	0.00045	1	3.59	0.00022	0
3.00	0.00087	2	3.30	0.00044	1	3.60	0.00022	5
3.01	0.00085	2	3.31	0.00043	1	3.7	0.00017	3
3.02	0.00083	2	3.32	0.00042	1	3.8	0.00014	3
3.03	0.00081	2	3.33	0.00041	1	3.9	0.00011	2
3.04	0.00079	2	3.34	0.00040	1	4.0	0.00009	2
3.05	0.00077	1	3.35	0.00039	1	4.1	0.00007	2
3.06	0.00076	2	3.36	0.00038	1	4.2	0.00005	1
3.07	0.00074	2	3.37	0.00037	1	4.3	0.00004	1
3.08	0.00072	1	3.38	0.00036	1	4.4	0.00003	0
3.09	0.00071	2	3.39	0.00035	0	4.5	0.00003	1
3.10	0.00069	2	3.40	0.00035	1	4.6	0.00002	0
3.11	0.00067	1	3.41	0.00034	1	4.7	0.00002	1
3.12	0.00066	2	3.42	0.00033	1	4.8	0.00001	0
3.13	0.00064	1	3.43	0.00032	0	4.9	0.00001	0
3.14	0.00063	2	3.44	0.00032	1	5.0	0.00001	0
3.15	0.00061	1	3.45	0.00031	1	5.1	0.00001	0
3.16	0.00060	1	3.46	0.00030	1	5.2	0.00001	1
3.17	0.00059	2	3.47	0.00029	0	5.3	0.00000	0
3.18	0.00057	1	3.48	0.00029	1	5.4	0.00000	0
3.19	0.00056	1	3.49	0.00028	1	5.5	0.00000	
3.20	0.00055		3.50	0.00027				

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 164.

Resultate der Gradmessung in den Ostseeprovinzen Rufslands.

Von Herrn Hofrath und Ritter *Struve* Director der Sternwarte in Dorpat.

Vorwort.

Die Universität Dorpat veranstaltete mit allerhöchster Genehmigung die Ausführung der ersten Russischen Gradmessung, die von mir in den Jahren 1821 bis 1827 geleitet ward. Einige Nachricht über diese Arbeit habe ich im Laufe derselben durch die astronomischen Nachrichten bekannt gemacht. Nach Vollendung der Gradmessung erschien ein vorläufiger Bericht über dieselbe, als Denkschrift der philosophischen Fakultät unserer Universität zur Feier ihres ersten Jubelfestes am 12. Dec. 1827, welche Schrift daher vorzugsweise für das nicht astronomische Publikum bestimmt war. Ich konnte damals die Arbeiten der Gradmessung in soweit geschlossen ansehen, als zu derselben Beobachtungen aufserhalb der Dorpater Sternwarte erforderlich waren. Auf dieser hatte ich noch die Vergleichung der Mefsstangen, mit welchen die Grundlinie gemessen war, mit der als Normalmaafs dienenden Toise von *Fortin* auszuführen, so wie die Untersuchung der Ausdehnung dieser Stangen durch die Temperatur. Dies geschah im Laufe des Sommers 1828. Zugleich unternahm ich die endliche Berechnung der Gradmessung, wozu schon mannigfach vorgearbeitet war, wesentlich durch die Beihülfe des Herrn Collegienraths Professor *Paucker* in Mitau und des Herrn Flottlieutenants Baron *von Wrangell*, der die ganze Gradmessung mit mir ausgeführt hatte. Jetzt habe ich die Resultate der Rechnungen vor mir. Wenn nun zwar von unserer Universität die Herausgabe einer ausführlichen Beschreibung dieser Gradmessung veranstaltet wird, wozu die Unkosten schon von den hohen Obern bewilligt sind; so halte ich es doch für geeignet, in diesem Aufsatz dem wissenschaftlichen Publico die Hauptresultate vorzulegen. Wenn diese einmal in den Händen der Astronomen sind, kann ich mit desto gröfserer Mufse die Herausgabe der Gradmessung besorgen, ohne durch sie in den astronomischen Arbeiten auf der Sternwarte, so wie in der Herausgabe der Beobachtungen der Sternwarte zu sehr beeinträchtigt zu werden.

Ich freue mich bei dieser Gelegenheit dem astronomischen Publico die Nachricht mittheilen zu können, dafs ein von mir eingegebner Plan zur Fortsetzung der Gradmessung nach Norden die Bestätigung unseres erhabenen Monarchen erhalten hat, und unter meiner Leitung ausgeführt werden wird. Wenn die Natur keine unübersteigbare Hindernisse entgegenstellt: so soll die Dreiecksmessung so weit geführt werden, dafs die Lappländische Gradmessung in die Russische aufgenommen wird.

Die Dreyecke der Gradmessung erstrecken sich nahezu in der Richtung des Dorpater Meridians von der Stadt Jacobstadt in Kurland bis zur Insel Hochland im Finnischen Meerbusen, und umfassen einen Meridianbogen von 3° 35′,1, der durch den Parallelkreis von Dorpat in zwey Theile von 1° 52′,7 und 1° 42′,4 getheilt wird.

Der südliche Endpunkt der Gradmessung liegt auf einem freien Felde vor der Stadt Jacobstadt am südlichen Ufer des Dünastroms in einer Höhe von 41 Toisen über der Ostsee. Er ist durch ein Mauerwerk, in welches ein Bolzen eingelassen ist, bezeichnet. Die Umgegend ist sehr flach, und in ihr ist die Anhöhe Daborskaln, ein Dreyeckspunkt, die erste bedeutende Erhebung des Bodens in einer Entfernung von über 7000 Toisen. Die Spitze des Daborskaln ist 40 Toisen über der Ebene vor Jacobstadt. Zwanzig Dreyecke verbinden Jacobstadt mit Dorpat, und liegen mit ihren Winkelpunkten auf den Anhöhen des Landes, mit Ausnahme zweyer Punkte, für welche Thürme gewählt werden mufsten. Unter diesen Anhöhen erhebt sich der Gaisekaln (Luftberg) bis auf 160 Toisen über die Ostsee.

Der mittlere Hauptpunkt der Gradmessung ist die Sternwarte in Dorpat, auf der die Winkelmessung im Centro des Thurmes, wo jetzt der grofse Refractor von *Fraunhofer* aufgestellt ist, gemacht wurde. Auf diesen Punkt sind auch die astronomischen Beobachtungen bezogen. Die Schwelle der Sternwarte liegt 34 Toisen über der Ostsee am Rande eines Thales, worin der Embachflufs fliefst, nahezu in gleicher Höhe mit der ganzen Umgegend, die in einer Entfernung mehrerer geographischen Meilen, nirgends Erhaben-

heiten über 20 Toisen darbietet. Zwey der früheren Dreyecke und zehn andere verbinden Dorpat mit dem Signal auf der Spitze von Mäggi-Pälüs auf Hochland. Unter den Stationen sind 3 Thürme, die übrigen sind Anhöhen, von welchen die beym Gute Sall die beträchtlichste ist, und sich auf 86 Toisen über die Meeresfläche erhebt. Das letzte Dreyeck verbindet die Küste Ehstlands mit der Insel Hochland.

Der nördliche Endpunkt der Gradmessung ist der Standpunkt des Passageninstrumentes auf Hochland. Dieses war am westlichen Ende eines breiten von Osten nach Westen streichenden Thales dieser Felsen-Insel, in einer Höhe von 17 Toisen über der See aufgestellt. Eine Felswand von kaum 13 Toisen Höhe schliefst das Thal nach Westen. In einer Richtung von Nordwest und Südost erhebt sich der Fels allmählich, und erreicht in ersterer in einer Entfernung von 540 Toisen da wo der Leuchtthurm liegt, die Höhe von 59 Toisen über dem Meere, in der entgegengesetzten Richtung in der Entfernung von 693 Toisen steigt der Mäggi-Pälüs bis auf 70 Toisen. Diese gleichmäfsige Vertheilung der Felsmassen der Insel in der Richtung des Meridians zunächst um den Endpunkt, so wie die nicht bedeutende Höhe derselben, läfst keine irgend erhebliche Einwirkung dieser Massen auf die Richtung der Verticalen vermuthen. Die übrigen Hauptfelsen der Insel durch Thäler getrennt, liegen weiter nach Süden, und nur die Südspitze erhebt sich in einer Entfernung von nahezu einer geographischen Meile bis auf 85 Toisen über der Meeresfläche.

Neun und zwanzig Hauptdreyecke verbinden Kreuzburg am nördlichen Düna-Ufer mit dem Mäggi-Pälüs auf Hochland. Ein kleines Dreyeck bringt Jacobstadt in Verbindung. Eine Hülfs-Triangulirung vereinigt das Signal auf dem Mäggi-Pälüs mit der Mitte zwischen den gemauerten Pfeilern des Passagen-Instrumentes, und mit bleibenden Punkten auf der Insel, namentlich dem Leuchtthurm und dem Glockenthurm.

Die Grundlinie ward in der Nähe der Kirche St. Simonis in Ehstland gemessen. Zwey Mauerwerke, welche Granitblöcke einschliefsen, in welche metallne Bolzen eingelassen sind, bezeichnen die Endpunkte der Grundlinie neben dem Dorfe Kattko und der Windmühle des Gutes Woibifer. Die Höhe des Endpunktes bey Kattko ist 53,84 Toisen, die des von Woibifer 56,85 Toisen über der Meeresfläche. Mit der mittleren Höhe 55,345 Toisen ward die gemessene Basis auf die Meeresfläche reducirt. Die gemessene horizontale Distanz der Endpunkte war 2315,1730 Toisen, also 2315,1338 Toisen auf die Meeresfläche reducirt. Hierbey ist die von *Fortin* in Paris gearbeitete Toise, die mit einem Certificate von *Arago* versehen ist, bey +13 Grad *Reaumur* als richtig angesehen worden. Die Messung der Basis geschah mit einem Apparate eigenthümlicher Construction, der in Dorpat angefertigt worden ist. Er besteht aus eisernen Stangen, die an dem einen Ende verstahlt und abgedreht, am andern mit einem einfachen Fühlhebel versehen sind, der über eine Theilung läuft. Die Länge der Stange ist zwey Toisen. Eine Eintheilung des Fühlhebels entspricht nahezu $\frac{1}{40}$ Linie. Die Ablesung geht ohne Vernier bis auf $\frac{1}{20}$ Theil, nahezu $= \frac{1}{800}$ Linie, oder etwa $\frac{1}{1400000}$ der Länge. Ein eigner Maafsvergleicher, mit einem der Mikroskope von *Pistor* versehen, welche zur Untersuchung der Theilung des Meridiankreises gedient hatten, und mit einem Fühlhebel ausgerüstet, dient zur Vergleichung der Mefsstangen mit der Toise. Eine Hülfstoise nach Art der Mefsstangen mit einem Fühlhebel ward nemlich zuerst mit der Toise des *Fortin* verglichen, dann die Mefsstangen mit der Summe beyder Toisen. Ein Umgang der Schraube des *Pistor*schen Mikroskopes entspricht 0,05 Linien, so dafs die Theile der Schraube, deren 100 auf dem Kopfe angegeben sind, jeder $\frac{1}{2000}$ Linie entsprechen. Der Umstand, dafs die mittlere Temperatur der Basismessung 13°,12 R. war, dafs die Vergleichung der *Fortin*schen Toise mit der Hülfstoise und der Summe beider mit den Mefsstangen bey 13°,20 und 13°,31 R. gemacht sind, macht die Länge der Basis fast unabhängig von der Ausdehnung des Metalls. Alle Ablesungen bey der Basismessung selbst, sowohl der Fühlhebel als der Neigungen der Stangen und der Temperaturen geschahen von mir und *Wrangell* getrennt, und wurden in zwey verschiedene Tagebücher eingetragen. Nach jedem der Bücher ist die Länge der Basis getrennt berechnet, und beyde Längen stimmen auf 0,00107 Toisen, oder innerhalb $\frac{1}{2000000}$ der Länge. Indes ist nur eine Basis, und diese nur einmal, gemessen. Um daher sicher zu gehen, dafs kein Versehen vorgefallen, ward die Basis in 2 Theile getheilt, $A = 1072,8605$ und $B = 1242,2733$ Toisen nach allen Reductionen, und diese unter sich durch eine trigonometrische Operation verbunden. Der Werth von A aus B vermittelst zweyer Dreyecke geschlossen $= 1072,8715$ Toisen, ist nur 0,011 Toisen gröfser als der gemessene. Diese Uebereinstimmung ist so genau, als die ungünstige Form der Dreyecke erwarten liefs; da die den Theilen A und B gegenüberliegenden Winkel nur 15° 45′ und 19° 5′ betrugen. Die von mir gemessene Grundlinie ist, wenn man sie mit den bey ähnlichen Messungen vergleicht, kurz. Bey der Genauigkeit der Winkelmessung schien es mir aber vortheilhaft von einer kürzeren sehr sorgfältig gemessenen Standlinie durch zweckmäfsige Dreyecke allmälig zu einer gröfseren Seite aufzusteigen. Drey Dreyecke verbinden daher die Basis mit der Hauptdreyecksseite Ebbafer bis Tammick, deren Länge 7303 Toisen beträgt.

Alle Winkel der Hauptdreyecke wurden mit dem Universal-Instrument von *Reichenbach* gemessen, dessen Horizontalkreis 14 Zoll Durchmesser hat. Das Instrument war jedesmal unter einem Zelte aufgestellt, und blieb so, bis die Arbeit auf jeder Station vollendet war. Das Zelt war geräumig genug, um im Fall des Bedarfs als Wohnung dienen zu können, und hatte eine bequeme Einrichtung, um Durchsicht nach jeder Richtung zu gewähren. Da das Zelt immer neben dem Signale aufgeschlagen ward, so konnte das Instrument nie im Centro des Signals stehen. Die erforderlichen Entfernungen und Richtungen wurden mit so großer Sorgfalt gemessen, daſs die Reduction aufs Centrum keine Fehler verursacht haben kann. Als Signale dienten Pyramiden von sehr solidem Zimmerwerk, aus welchem ein senkrechter Visirbalken hervorragte von 6 Fuſs Höhe und 10 Zoll Durchmesser. Dieser Balken war schwarz angestrichen, und erschien in den gröſsten Dreyecken unter einer Breite kleiner als zwey Sekunden. Selbst in Entfernungen wo der scheinbare Durchmesser des Balkens kaum 1″ betrug, ward er noch gegen den Himmel deutlich erkannt. Seiner Farbe und seiner Stellung wegen konnte er auch bey Sonnenschein keine Phase darbieten. Indessen ward bey Sonnenschein in den groſsen Dreyecken vorzugsweise das Heliotrop angewandt. Auf die Stellung der Axe des Visirbalkens gegen den als Centrum des Signals angesehenen Punkt, ward Rücksicht genommen. Bey den wenigen Thürmen, die angewandt wurden, ist die Projection der als Zielpunkt gebrauchten Spitzen aufs sorgfältigste ausgeführt, und so jeder Winkel nach mehrfacher Reduction erst richtig erhalten.

Was die Beobachtungsmethode betrifft, so gab ich das Princip der gewöhnlichen Repetition der Winkel auf, und bestimmte den Ort eines jeden Visirpunktes auf dem Limbuskreise bey unverrücktem Index-Kreise, woraus sich die Winkelabstände zwischen allen Visirpunkten durch die Differenzen der Oerter, d. h. der Ablesungen ergaben. Um theils den Einfluſs der Beobachtungsfehler zu vermindern, theils etwanige Theilungsfehler aufzuheben, ward für dieselbe Richtung von 5, späterhin von 6 im Quadranten harmonisch liegenden Theilstrichen ausgegangen, oder in 5 oder 6 Sätzen beobachtet. Gefreut hat es mich zu sehen, daſs eine ähnliche Methode der Winkelbeobachtung auch von *Gauſs* bey der Hannoverschen Gradmessung angewandt worden, vergleiche *Gauſs* supplementum theoriae combinationis p. 32. Ausführlicher habe ich über diese Beobachtungsmethode, so wie über die Genauigkeit des Universal-Instrumentes in den astronomischen Nachrichten Vol. II Nr. 47 u. 48 gehandelt. Ich bemerke hier das alle Winkelmessungen nach 1823 mit dem in Bezug auf die Hemmung so veränderten Instrumente, wie daselbst Seite 360 angegeben ist, ausgeführt sind, wodurch wesentlich an Leichtigkeit der Messung gewonnen ward.

Die Hülfsdreyecke in Hochland wurden mit einem 8zolligen astronomischen Theodoliten von *Ertel* gemessen, welcher nach derselben Methode wie das Universal-Instrument angewandt ward. Er ist durch die Vernire in 10″ getheilt, nach gehöriger Uebung liest man an jedem derselben aber 2″ ab.

Erst nach gänzlicher Vollendung der Dreyecksmessung ging ich an die Berechnung der Dreiecke, wozu zuerst die Reduction aller Winkel aufs Centrum, so wie die Correctionen derselben wegen der Abweichung der Visirobjecte von den Mittelpunkten der Signale erforderlich war, so daſs ich erst jetzt aus der Uebereinstimmung der Summe der drey Winkel mit 180° + Exceſs eine Uebersicht der Genauigkeit der Messung a posteriori erhielt. Ich stelle hier die nach der definitiven Reduction erhaltenen Fehler $F = S - (180° + \text{Exceſs})$, wo S die Summe der drey Winkel bedeutet, aller mit dem Universal-Instrumente gemessenen Dreyecke zusammen.

Dreyeck.	F.	Dreyeck.	F.	Dreyeck.	F.
	″		″		″
1	− 0,50	13	− 0,03	23	− 1,03
2	+ 1,36	14	+ 0,15	24	+ 1,15
3	+ 0,50	15	− 1,82	25	+ 1,43
4	− 0,45	16	− 2,81	26	+ 0,28
5	− 0,46	17	+ 1,03	27	− 1,40
6	− 0,22	18	+ 0,13	28	+ 0,16
7	+ 0,46	19	− 0,18	29	+ 0,26
8	+ 0,15	20	− 1,09	30	+ 0,55
10	+ 0,33	21	+ 0,55	31	+ 0,19
11	+ 0,61	22	+ 1,15	32	− 2,18
12	+ 0,51				

Die Dreyecke sind hier geordnet, wie sie von der Basis an folgen, bis zum 8ten nach Norden, dann vom 10ten nach Süden. Im 9ten Dreyeck zwischen Halljals, Hohenkreutz und Mäggi-Päliis sind nur die zwey Winkel an den beyden letzten Orten vollständig beobachtet, d. h. in allen 6 Sätzen. Der dritte Winkel konnte trotz vieler verwandter Zeit und Mühe, nur in zwey Sätzen beobachtet werden, so daſs die Winkel als ungleich genau angesehen werden müssen. F ward in diesem Dreyecke − 1″,90 gefunden.

Die Summe der obigen positiven F ist 12″,17, die der negativen 10″,94; die Summe der $F^2 = 30,60$; und hieraus findet sich:

der mittl. Fehler eines Dreyecks 0″,963; der wahrscheinl. 0″,649
der mittl. Fehler eines Winkels 0,556; der wahrscheinl. 0,375.

Wenn man die aus den einzelnen Sätzen für jeden Winkel erhaltenen Werthe mit dem Mittel vergleicht, bekommt man eine neue Bestimmung der Genauigkeit der Messung. Diese

Untersuchung habe ich für alle Winkel obiger Dreyecke geführt, und als Endresultat erhalten:
den mittl. Fehler eines Winkels 0",591; den wahrscheinl. 0",397.

Beyde Untersuchungen führen zu fast ganz genau gleichen mittleren Fehlern eines Winkels 0",556 und 0",591, und zeigen, dafs im Mittel die wirklichen Fehler, die wir aus der Summe der drey Winkel erkannt haben, noch etwas kleiner sind, als die aus den Vergleichungen der verschiedenen Messungen eines Winkels gefolgerten; eine merkwürdige Uebereinstimmung, welche anzudeuten scheint, dafs aufser den zufälligen Beobachtungsfehlern gar keine Ursachen constant nachtheilig auf die Bestimmung der Winkel gewirkt haben. Eine genaue Untersuchung wird uns hier zu einer merkwürdigen Wahrheit führen.

Die Dreyecke der Gradmessung sind von sehr verschiedener Gröfse, und nördlich von Dorpat finden sich aufser den 3 Dreyecken an der Basis noch 7 verhältnifsmäfsig kleine, da die Beschaffenheit des Landes in den Flächen Ehstlands keine gröfseren gestattete. Die kleinste zweyen Dreyecken gemeinschaftliche Seite beträgt hier 5398 Toisen. Auffallend ist es, dafs in diesen kleinen Dreyecken sich entschieden die kleinern Fehler der Summe der drey Winkel $= F$ zeigen, das heifst in den Dreyecken, wo die Gesichtslinien kürzer, der Umfang also der kleinere ist. Die nachfolgende Uebersicht giebt die 31 Dreyecke nach dem Umfange geordnet, diese Umfänge als Vielfache von 10000 Toisen ausgedrückt, nebst den F.

Dreyeck.	Umfang.	F.	Dreyeck.	Umfang.	F.
		"			"
1	1,003	— 0,50	32	4,681	— 2,18
2	1,135	+ 1,36	12	4,820	+ 0,51
3	1,671	+ 0,50	17	4,857	+ 1,03
5	2,220	— 0,46	22	4,974	+ 1,15
4	2,225	— 0,45	28	5,016	+ 0,16
6	2,512	— 0,22	24	5,038	+ 1,15
10	2,631	+ 0,33	15	5,113	— 1,82
7	2,902	+ 0,46	18	5,156	+ 0,13
8	3,009	+ 0,15	13	5,228	— 0,03
11	3,056	+ 0,61	26	5,704	+ 0,28
20	3,214	— 1,09	25	5,797	+ 1,43
21	3,387	+ 0,55	27	5,882	— 1,40
30	4,096	+ 0,55	14	6,238	+ 0,14
19	4,108	— 0,18	23	6,607	— 1,03
31	4,334	+ 0,19	16	6,616	— 2,81
29	4,528	+ 0,26			

Betrachtet man nun die ersten 15 Dreyecke für sich und dann die letzten 16, so erhält man als Summen der F^2 die Zahlen 5,39 und 25,21, und hiemit wird:

	"
aus den 15 kleinern Dreyecken der mittl. Fehler ein. Dr.	0,599
der wahrscheinliche	0,404
aus den 16 gröfsern Dreyecken der mittlere Fehler	1,255
der wahrscheinliche	0,847

Es scheint hiernach keinem Zweifel unterworfen zu seyn, dafs man bey gleicher Sorgfalt eine gröfsere Genauigkeit in kleinen Dreyecken erreicht, als in gröfsern. Dafs hieran nicht der Mangel an deutlichem Sehen in gröfseren Entfernungen die Ursache sey, ergiebt sich daraus, dafs diese grade bey den gröfsern Dreyecken durch den Gebrauch der Heliotrope aufgehoben ward. Fehlerhafte Beleuchtung, Ungenauigkeiten in den Centrirungen, müfsten grade bey den kleinern Dreyecken gröfsere Fehler erzeugen. Indessen findet vielleicht für entferntere Gegenstände, auch wenn man nie anders als bey günstigen Umständen beobachtet, ein stärkeres Wallen statt. Wenn dies der Fall wäre, und dadurch die Sicherheit der einzelnen Visirungen geringer würde, so müfste aus der Vergleichung der zweyten Art, der Sätze desselben Winkels mit dem Mittel, ein gröfserer Fehler in den gröfsern Dreyecken sich ergeben. Diese Untersuchung giebt

	"
in den 15 kleineren Dreyecken den mittl. Fehler eines W.	0,554
den wahrscheinlichen	0,374
in den 16 gröfseren Dreyecken den mittl. Fehler eines W.	0,623
den wahrscheinlichen	0,420

Hier ist ein so kleiner Unterschied, dafs er auf keinen Fall hinreicht, die obengefundenen grofsen Differenzen zu erklären, sondern wir ungewifs sind, ob er für zufällig zu halten, oder für die Wirkung des etwas stärkern Wallens bey entfernteren Gegenständen.

Es bleibt also nichts übrig als anzunehmen, dafs eine mit der Entfernung zunehmende Stöhrung der Gesichtslinie statt findet, d. h. dafs kleine Seiten-Refractionen vorhanden sind. Offenbar müssen Seiten-Refractionen, wenn sie überhaupt vorkommen, für gröfsere Gesichtslinien in der Regel gröfser sein. Am naturgemäfsesten scheint es die Seitenrefractionen der Quadratwurzel aus der Entfernung proportionirt zu setzen. Nimmt man dies an, und setzt man die Seiten des Dreyecks $= D, D', D''$ und $\frac{D}{10000} = \delta$; $\frac{D'}{10000} = \delta'$; $\frac{D''}{10000} = \delta''$, so wird der Ausdruck für den Fehler eines Dreyecks von der Form

$$F^2 = 3e^2 + 2l^2(\delta + \delta' + \delta'')$$
$$= 3e^2 + A l^2 \text{ seyn, wenn } A = 2(\delta + \delta' + \delta''),$$

l die Seitenrefraction für 10000 Toisen Entfernung, e der Fehler eines Winkels von den zufälligen Fehlerquellen abhängig. Eine Vergleichung aller oben gefundenen F mit diesem Ausdrucke führt nach der Methode der kleinsten Quadrate zur Kenntnifs des mittleren Werthes von e und von l der Lateralrefraction für 10000 Toisen Distanz. Ich habe nach dieser Methode $l^2 = 0,1865$, oder $l = 0'',432$

gefunden; aber für e^2 den Werth — 0,1840, also einen unmöglichen Werth für e erhalten, da ohne Zweifel e einen möglichen Werth haben mufs. Die Hypothese, dafs die Seitenrefraction den Quadratwurzeln aus der Distanz proportionirt sey, läfst sich also nicht mit den Beobachtungen vereinigen.

Ich setze daher die Seitenrefraction der Entfernung selbst proportional, dann ergiebt sich für F der Ausdruck

$$F^2 = 3e^2 + 2l^2(\delta^2 + \delta'^2 + \delta''^2)$$
$$= 3e^2 + Al^2, \text{ wo } A = 2(\delta^2 + \delta'^2 + \delta''^2)$$

die Vergleichung dieser Formel mit den 31 beobachteten F giebt $l^2 = 0{,}0618$, $l = 0'',249$; und $e^2 = 0{,}0460$ also $e = 0'',215$. Hieraus wäre der mittlere Fehler eines Winkels, dessen Objecte in Entfernungen D und D' Toisen sind:

$$\varepsilon = \sqrt{\left(0{,}215^2 + 0{,}249^2 \cdot \frac{D^2 + D'^2}{10000^2}\right)}''.$$

Der von den zufälligen Fehlern der Beobachtungen und Theilung abhängige mittlere Fehler eines Winkels wäre hienach 0",215. Dieser ist aber oben = 0,591 gefunden. Aber er mufste oben entschieden zu grofs gefunden werden, weil ein Theil der Unterschiede unter den Werthen eines Winkels in den verschiedenen Sätzen von regelmäfsigen Theilungsfehlern abhängig ist, die sich ja grade durch die Beobachtung auf harmonisch vertheilten Bogen gegenseitig gröfstentheils aufheben müssen. Und so mögte grade in dem Unterschiede der beyden Werthe von e eine Bestätigung unserer Untersuchung enthalten seyn, nach welcher

für Distanzen von:	der mittl. Werth der Seiten-Refraction:
	"
1000 Toisen	0,025
10000	0,249
20000	0,498
40000	0,995.

Es scheint sehr wünschenswerth zu seyn, dafs dieser Gegenstand durch anderweitige Beobachtungen ferner erörtert werde, wozu freylich erforderlich ist, dafs die Winkelmessung möglichst gleichförmig für alle Winkel durchgeführt werde. Eine unbestreitbare Folgerung dieser Untersuchung scheint mir aber schon die zu seyn, dafs bey Dreyecksmessungen sehr grofse Dreyecke nicht die gröfste Sicherheit gewähren. Ich würde Dreyecke, deren Seiten 10000 Toisen oder etwas drüber grofs sind, für die besten halten. Bey ihnen findet auch die Bequemlichkeit statt, dafs man häufiger die für die Beobachtung nöthige Durchsichtigkeit der Luft findet, und ohne Beyhülfe künstlicher Mittel für's sichere Visiren, der Heliotrope u. s. w. beobachten kann.

Die Messung der Zenithdistanzen der Dreyeckspunkte geschah mit dem Höhenkreise des Universal-Instrumentes der 9 Zoll Durchmesser hat, und 4" an jedem Vernire angiebt. Auch hier verliefs ich die Repetition, und erhielt dadurch den Vortheil in kurzer Zeit die Zenithdistanzen aller von einem Standpunkte aus sichtbaren Dreyeckspunkte für nahezu dasselbe Zeitmoment geltend zu bekommen. Nachdem nämlich in der einen Lage des Verticalkreises nach allen Objecten eingestellt und abgelesen war, wurde der Kreis gewandt und nach denselben Objecten in der entgegengesetzten Ordnung gezielt. So bekam ich für jedes Object zwey Oerter auf dem Kreise, den einen mit dem Limbus rechts, den andern mit dem Limbus links. Der halbe Unterschied dieser Oerter ist die Zenithdistanz des Objects, die halbe Summe ist der Ort des Zeniths, der also bey allen Objecten derselbe werden mufs, und so eine leichte Prüfung der Richtigkeit der Messungen darbietet. Ich hielt es für überflüssig, von verschiedenen Theilpunkten bey diesen Beobachtungen auszugehen, da einerseits keine Theilungsfehler bey Zenithdistanzen, die nur wenige Minuten von 90° abstehen, zu befürchten sind, und zweytens die Unsicherheit in der Refraction doch bedeutend gröfser ist, als die der Beobachtung. Von den nördlichsten Dreyeckspunkten auf dem Festlande Ehstlands führte ich eine Hülfstriangulirung mit dem Theodoliten bis ans Ufer des Meerbusens. Auf der Brücke des Hafens von Kunda in einer Höhe von 1,6 Toisen über dem Meere stehend beobachtete ich die Zenithdistanzen der nächsten Hülfssignale, und konnte so alle Höhen auf die Meeresfläche des Finnischen Meerbusens beziehen.

Die Tageszeit der Beobachtung ist für irdische Zenithdistanzen von grofser Wichtigkeit, da die irdische Strahlenbrechung eine tägliche Periode befolgt. Nach Sonnenaufgang ist sie grofs, aber unregelmäfsig. Gegen Sonnenuntergang nimmt sie regelmäfsig zu. Ich machte mir daher die Vorschrift, die Zenithdistanzen irdischer Objecte in Zeiten zu beobachten, die hinlänglich vom Aufgang und Untergang der Sonne entfernt sind, gewöhnlich des Nachmittags, ehe noch die gröfste Ruhe der Bilder eintritt, die zur Beobachtung der horizontalen Winkel erforderlich ist. Für diese Zeit habe ich aus den Beobachtungen der Gradmessung den mittleren Werth der irdischen Strahlenbrechung, d. h. des Unterschiedes der Richtung des Strahls beym Objecte und beym Beobachter für die Sommermonate = 0,123924 des terrestrischen Bogens gefunden. Dies stimmt sehr nahe mit der Bestimmung von *Gaufs* 0,1306 in dem Berliner Jahrbuche 1826 S. 91 überein. Mit der obigen Refraction stimmen die wechselseitigen Beobachtungen so überein, dafs der wahrscheinliche Fehler einer Zenithdistanz $5'',20 \frac{\sqrt{D}}{10000}$ $= 0'',0520\sqrt{D}$ ist, wo D die Distanz in Toisen. Hiernach

wäre der wahrscheinliche Fehler eines Höhenunterschiedes aus einseitigen Zenithdistanzen $dh = 0.052 \sin 1'' D^{\frac{3}{2}}$;

woraus sich für:	aus einseit. Zenithdist.:	aus recipr. Zenithd.:
D = 5000 Toisen	dh = 0,09 Toisen	dh = 0,06 T. findet
10000	0,25	= 0,18
20000	0,71	= 0,50
30000	1,31	= 0,93
40000	2,02	= 1,43

Der Vortheil der Sicherheit der Höhenbestimmung ist natürlich sehr grofs auf Seiten kleiner Dreyecke. Dem Umstande, dafs zwischen der Basis und dem Ufer des Finnischen Meerbusens, welche Entfernung gegen 40000 Toisen beträgt, nur kleine Dreyecke liegen, mögte die grofse Sicherheit in der Bestimmung der Höhen der Endpunkte über dem Meere von 56,85 Toisen für Woibifer und 53,84 Toisen für Katko zuzuschreiben seyn, die ich fast auf einen Fufs genau halten mufs.

Azimuthalbeobachtungen wurden in Dorpat, Jacobstadt und Hochland angestellt vermittelst des Polarsterns und des Universalinstrumentes. Die Methode der Beobachtung war, dieselbe wie bey terrestrischen Winkeln, und 6 Sätze gaben ein vollständiges Azimuth. Jeder Satz enthielt vier Einstellungen nach dem terrestrischen Objecte und vier nach dem Polarstern paarweise in den zwey verschiedenen Lagen der Horizontalaxe. Die wichtige Bestimmung der jedesmaligen Neigung der horizontalen Umdrehungsaxe ward so gemacht, dafs die Wasserwage während der Beobachtungen auf der Axe stehen blieb, und zwischen jeden zwey aufeinanderfolgenden Einstellungen nach dem Polarstern umgesetzt ward. Bey der Genauigkeit, mit welcher die AR. und Decl. des Polarsterns bekannt sind, bey der Sicherheit, die mir meine Hülfsmittel an allen drei Orten für die Bestimmung der absoluten Sternzeit gewährten, schien es mir gleichgültig, auf welchem Punkte des Parallels ich den Polarstern beobachtete, und ich wählte für die Zeit der Azimuthalbeobachtungen die Nachmittagsstunden, wo Stern und irdischer Gegenstand beyde am besten gesehen wurden. In Dorpat gab mir das Meridianzeichen des *Reichenbach*schen Meridiankreises ein neues ganz unabhängiges Mittel zur Bestimmung des Azimuths des nächsten Signales Kersel durch den am Universalinstrument gemessenen horizontalen Abstand dieser beyden Objecte. Ich erhielt hier folgende Resultate:

	Azimuth des Kerselschen Signals vom Centrum des Thurms der Sternwarte in Dorpat.
	° ′ ″
aus den Beobachtungen des Polarsterns	337 36 37,77
aus dem Meridianzeichen	37,48
Mittel	337 36 37,62

Diese Bestimmung ward im Jahre 1824 gemacht. Späterhin ist noch eine Reihe Azimuthalbeobachtungen gemacht, aber noch nicht reducirt worden. Die Vergleichung der in den einzelnen Sätzen erhaltenen Azimuthe mit den Mitteln, würdigt die Sicherheit des Universalinstruments für Azimuthalbeobachtungen durch den Polarstern. Aus den Beobachtungen an allen drey Orten finde ich den wahrscheinlichen Fehler eines Azimuthes für jeden Satz 1″,04, für das Mittel aus 6 Sätzen also 0″,42.

Als Hauptuhr für alle astronomischen Beobachtungen diente eine Pendeluhr von *Repsold* der ähnlich, welche seit geraumer Zeit als eine Zierde der Königsberger Sternwarte angesehen wird. Die andern Uhren wurden immer mit dieser Hauptuhr verglichen. Die Bestimmung der absoluten Sternzeit geschah durch die Beobachtung doppelter Zenithdistanzen zweyer Fundamentalsterne, die mit einem der 18zolligen Verticalkreise von *Reichenbach* beobachtet wurden, der eine in der Nähe des Ostvertikals, der andere in der Nähe des Westvertikals. Die Zeitbestimmung erhielt auf diese Weise eine höchst befriedigende Sicherheit, die durch den regelmäfsigen Gang der *Repsold*schen Uhr auf alle Beobachtungen sich übertrug. Nur einmal sahe ich mich veranlafst, diese Methode der Zeitbestimmung zu verlassen, und durch Azimuthalunterschiede zwischen einem terrestrischen Absehen und Fundamentalsternen die absolute Zeit abzuleiten, welche Beobachtungen mit dem Universalinstrument angestellt wurden. Dies war in Hochland, wo ich auf der Felsspitze von Müggi-Pälüs auf das Universalinstrument und einen Chronometer von *Berthoud* beschränkt war, indem eine Vergleichung mit der im Thale unter dem Hauptzelte aufgestellten *Repsold*schen Uhr nicht leicht ausführbar war. Diese Methode der Zeitbestimmung scheint weniger benutzt zu seyn, als sie es verdient, und unter grofsen Polhöhen vor allen übrigen Arten der Anwendung des Universalinstrumentes für den Zweck der Zeitbestimmungen den Vorzug zu verdienen, indem sich mir der wahrscheinliche Fehler einer Zeitbestimmung aus 4maliger Beobachtung des Fundamentalsterns und des Absehens = 0″,055 in Zeit ergab, abgesehen von dem Einflufs eines Fehlers des Azimuths des Absehens auf die Zeitbestimmung. Aber dieser konnte nur sehr unbedeutend seyn, da des Absehens Azimuth durch Beobachtung des Polarsterns erhalten wurde. In Dorpat gaben die Beobachtungen der culminirenden Gestirne am Meridiankreise die absolute Zeit durch die Uhr von *Hubert* an, mit welcher die Uhr von *Repsold*, so wie die andern Uhren verglichen wurden.

Ich komme jetzt zum wichtigsten und schwierigsten Elemente einer Breiten-Gradmessung, den Polhöhen und

Amplituden, wozu die Beobachtungen in Jacobstadt und Hochland 1826, in Dorpat zum kleinen Theil 1825, größtentheils 1827 gemacht wurden. Eine vollständige Analyse der Arbeiten für diesen Zweck, würde in diesem Aufsatz zu weitläuftig werden. Ich will hier nur die Endresultate mittheilen, zu deren Verständniſs Folgendes vorausgeschickt werden mag.

Die Amplituden beruhen erstlich auf Beobachtungen am 8füſs. Passageninstrumente von *Dollond*, demselben an welchem die in den Obs. Dorp. Vol. I bis III enthaltenen Kulminationen beobachtet sind, indem es für die Gradmessung nach *Bessels* Vorschlage durch die Aufstellung im ersten Verticale als Zenithsector gebraucht ward.

Wenn der Transport eines so groſsen Instrumentes und dessen Aufstellung mit Schwierigkeiten verknüpft war, so belohnten sich diese durch die Sicherheit der Beobachtungen. Des Instrumentes Lager wurden an Granitblöcke geschraubt, die auf Pfeilern von Mauerwerk ruhten. Die Neigung der 4 Fuſs langen Axe ward durch eine sehr empfindliche Wasserwage von *Fraunhofer*, auf welcher ein Theil 0",6 war, beynahe bey jedem Durchgange beobachtet. Das Instrument wurde von einem Tage zum andern umgelegt, nicht zwischen den beyden Durchgängen desselben Sterns. Ich beobachtete an allen drey Punkten die 3 groſsen Sterne η, ζ und γ im groſsen Bären, und finde nach der Reduction der Beobachtungen den wahrscheinlichen Fehler einer einmaligen Polhöhe, oder Zenithdistanz 0",46. Die Beobachtungen in Dorpat allein geben diesen nur 0",32, weil hier unter günstigeren Umständen beobachtet ward. Bey allen diesen Beobachtungen, wo der Gang der Uhr so wichtig ist, ward die Uhr von *Repsold* gebraucht.

Nächst dem Passagen-Instrumente wurden zwey 18zollige Verticalkreise von *Reichenbach* und *Ertel* angewandt, der eine der Dorpater Sternwarte gehörig, der andre der Sternwarte des Gymnasii illustris zu Mitau. Letzterer kam grade an im Jahre 1826, und ward zuerst auf der Gradmessung angewandt. Dies verdankt die Gradmessung dem Umstande, daſs Herr Professor *Paucker* aus Mitau während des Sommers 1826, an den Arbeiten derselben Theil nahm, und über ein Jahr sein kostbares Instrument entbehrte, damit auch 1827 in Dorpat mit demselben die correspondirenden Beobachtungen angestellt werden konnten. Der Dorpater Kreis hatte seine Hemmung an der Peripherie, die Wasserwage am Centrum. Nach meinem Vorschlage war am Mitauer Kreise die Wasserwage an die Peripherie gebracht, und die Hemmung ans Centrum. Beyde Kreise waren daher wesentlich verschieden, obgleich in den Dimensionen gleich, und jeder durch 4 Verniere in 4" getheilt, während die einzelne Sekunde geschätzt wurde. Bey allen Beobachtungen an diesen Kreisen ward nicht repetirt, sondern nur die doppelte Zenithdistanz gemessen, wobey in jeder Lage des Kreises zweymal eingestellt ward. Durch Verstellung des Limbus gegen die Wasserwage ward in verschiedenen harmonisch liegenden Sätzen beobachtet. Den wahrscheinlichen Fehler der Zenithdistanz aus einem einzelnen Satze von 4 Einstellungen habe ich für den Dorpater Kreis 0",70, für den Mitauer 0",61 aus meinen Beobachtungen gefunden.

An beyden Kreisen beobachtete ich einen Cyclus von Zenithdistanzen des Polarsterns und β Ursae min. in beyden Culminationen, am Dorpater Kreise auſserdem noch α Coronae und den Polarstern um den Punkt seines Parallelkreises für $15^h\ 17'$ Sternzeit, am Mitauer Kreise noch Arcturus. Diese Beobachtungen wurden gleichförmig an allen drey Orten angestellt. Hierzu kommt noch für Jacobstadt und Hochland eine Reihe von Zenithdistanzen des Polarsterns in beyden Culminationen von Herrn Professor *Paucker* beobachtet. Für beyde Verticalkreise ist von mir nach der von *Bessel* in den astronomischen Nachrichten Nr. 61 angegebenen Methode der Biegungscoefficient bestimmt worden, sowohl zu Anfang ihres Gebrauchs, als am Ende. Im Mittel aus allen Versuchen erhielt ich unter der Voraussetzung einer Korrection der beobachteten Zenithdistanz z, die den Sinus derselben proportional ist für die richtige Zenithdistanz z':

Für den Dorpater Vertikalkreis $z' = z + 0''42 \sin z$
Mitauer ——————— $z' = z + 0{,}09 \sin z$

Diese beyden Formeln sind angewandt worden. Ihr Einfluſs ist für die absoluten Polhöhen ein schon kleiner Bruch der Sekunde, und kaum ein paar Hundertheile für die Amplituden.

Die Endresultate sind, wenn ich mit D die Polhöhe vom Centrum des Thurms der Dorpater Sternwarte, mit I die des südlichen Endpunktes der Gradmessung bey Jacobstadt, mit H die des nördlichen Endpunktes, dem Standpunkt des Passageninstrumentes in Hochland, bezeichne, folgende:

A m p l i t u d e n.

	$H - I =$	$D - I =$	$H - D =$
Aus den Beobb. der 3 Sterne γ, ζ, η des gr. Bären am Passageninstrumente	3° 35' 5",286	1° 52' 42",850	1° 42' 22",436
Aus dem Complex aller Beobachtungen an beiden Verticalkreisen:	5,240	42,700	22,540
Mittel	3 35 5,263	1 52 42,775	1 42 22,488

Um die absoluten Polhöhen zu erhalten ist es am sichersten für I und H dieselbe aus der von D durch die Amplituden abzuleiten.

Polhöhe der Dorpater Sternwarte, Ort des Meridiankreises.

	° ′ ″	Gew.
Aus den Beobachtungen am Meridiankreise nach Anbringung der Correctionen für Biegung und Theilungsfehler . . .	58 22 47,225	2
Aus *α* und *β* Ursae minoris am Dorpater Verticalkreise	47,150	1
Aus denselben Sternen am Mitauer . .	47,250	1
Aus *η* und *γ* Ursae maj. am Passageninstrument mit *Bessels* Declinationen . .	47,428	1
Mittel mit Rücks. auf die geschätzten Gew.	58° 22′ 47,256	

Für den Ort des Meridiankreises.

Reduction auf die Mitte des Thurmes	+ 0″160
Für das Centrum des Thurmes D =	58°22′ 47″416

Hieraus ergiebt sich mit den obigen Amplituden:

I = 56° 30′ 4″641
H = 60 5 9,904

Die Beobachtungen der beyden Polarsterne an den beyden Verticalkreisen geben im Mittel:

I = 56° 30′ 4″714
H = 60 5 9,937

Die Berechnung der Werthe aller Dreyecksseiten aus der Basis ward mit Hülfe des Satzes von *Legendre* geführt, und so derselbe auch zur Bestimmung der Abstände aller Dreyeckspunkte von Dorpat und des Azimuths dieser Bogen nach *Bessels* Methode in den astron. Nachr. Nr. 3 benutzt. Zum Grunde legte ich das in Dorpat beobachtete Azimuth von Kersel. Das Resultat dieser Rechnung ist:

Abstand des südl. Endpunktes bey Jacobstadt vom Centro des Thurms der Sternwarte in Dorpat . . = 110528,982 Toisen; α = 194° 17′ 37″23

Abstand des nördlichen Endpunktes, d. h. des Standes des Passageninstrumentes in Hochland von Dorpat (Centrum des Thurms) . . 97793,159 Toisen; α = 4° 2′ 1″21

α ist hier das vom Nordpunkte durch Osten hindurch gerechnete Azimuth.

Hiermit erhält man:

	Distanz der Parallelen.	Unterschied der Polhöhen. ° ′ ″	Mittlere Polhöhen. ° ′ ″
von I und H	204820,145 Toisen	3 35 5,263	58 17 37,273
I und D	107281,648 Toisen	1 52 42,775	57 26 26,028
D und H	97538,497 Toisen	1 42 22,488	59 13 58,660

Dorpat im März 1829.

Hieraus ergiebt sich der Werth eines Breitengrades:

aus d. ganzen Bogen = 57135,800 T. für d. mittl. Polh. 58° 17′ 37″
aus d. Bogen südl. von Dorpat . = 57108,809 T. ——— 57 26 26
aus d. Bogen nördl. von Dorpat . = 57165,530 T. ——— 59 13 59

Berechnet man aus den wahrscheinlichsten Dimensionen des Erdellipsoids nach *Walbecks* Abh. de forma et magnitudine telluris Aboae 1819 diese Werthe, so erhält man folgende Breitengrade:

Berechnet	Beobachtet.	Correction der Rechnung.
57136,078 Toisen	57135,800 Toisen	— 0,278 Toisen
57128,574	57108,809	— 19,765
57144,354	57165,530	+ 21,176

Hier ergiebt sich das merkwürdige Resultat, daſs der aus dem ganzen Bogen gefolgerte Werth eines Breitengrades fast genau in die *Walbeck*sche Ellipse paſst, während die beyden Theilbogen nicht unbedeutend abweichende Resultate gewähren. Diese Abweichungen übersieht man deutlicher, wenn man die dem Abstand der Parallelen in der wahrscheinlichsten Ellipse entsprechenden Amplituden mit den beobachteten zusammenstellt:

	Beob. Amplitude. ° ′ ″	Berechnete nach *Walbeck* aus d. Abst. der Parall. ° ′ ″	Corr. der Rechn. ″
$H-I$	3 35 5,263	3 35 5,199	+ 0,064
$D-I$	1 52 42,775	1 52 40,435	+ 2,340
$H-D$	1 42 22,488	1 42 24,764	— 2,276

Hier zeigt sich deutlich, daſs in Dorpat eine relative Ablenkung des Lothes in Beziehung auf Hochland und Jacobstadt statt findet, während dieser beyden Punkte Verticalen so gegeneinander geneigt sind, wie der Abstand ihrer Parallelen es fordert, bis auf die innerhalb der Grenze der Genauigkeit liegende Quantität von 0″,064.

Diese relative Ablenkung des Lothes in Dorpat in Bezug auf Jacobstadt und Hochland beträgt 2″,308.

Um soviel müſste die Polhöhe Dorpats und also die südliche Amplitude vermehrt, die nördliche vermindert werden, um alles in Uebereinstimmung zu bringen. Wir haben hier also einen neuen Fall der relativen Abweichung der Lothlinie, in einem Lande, das zu den flachsten in Europa gehört, und einen Beleg für den Satz, daſs nicht bloſs die sichtbaren Unregelmäſsigkeiten, d. h. die Unebenheiten der Oberfläche, sondern eben so sehr die ungleiche Vertheilung der Masse im Innern der Erde auf die Stellung des Lothes gegen die Erdoberfläche Einfluſs hat.

W. Struve.

I n h a l t.

Altona im August 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 165.

Ueber Refractions-Tafeln, von Herrn Professor Dr. *Georg Paucker.*

Die *Gaufs*ischen Tafeln der *Bessel*schen Refraction in *Schumachers* Hülfstafeln Heft I haben eine für den Gebrauch so bequeme Einrichtung, dafs sich gewifs die meisten Astronomen derselben bedienen. Es scheint mir daher nicht unzweckmäfsig, zu untersuchen, wie sich durch Anbringung gehöriger Correctionen, mittelst derselben Tafeln auch die von andern Astronomen angegebenen Refractionen berechnen lassen, um so für jede Zenithdistanz mit leichter Mühe alle Refractionen zu erhalten.

Um die von *Laplace*, *Bessel*, *Gaufs*, *Brinkley*, *Carlini* etc. gegebenen Refractionsformeln vergleichbar zu machen, reducire ich sie auf 29,6 engl. Zoll = 333,2812 par. Linien = 0,7518255 Meter, und auf $48\frac{3}{4}$° Fahr. = $7\frac{4}{9}$° Réaumur, weil dieses der Normalstand für die mittlere *Bessel*sche Refraction ist. Für Zenithdistanzen = ζ, welche nicht gröfser als 80° sind, kann man der Refraction = r, die von *Gaufs* gewählte Form

$$r = tg\,\zeta\,.\,a\,.\,\frac{h}{29{,}6}\,.\,b^{\lambda}.\,c\,.\,\tau$$

geben, wo ζ die scheinbare Zenithdistanz, a die Refractionsconstante, h die unverbesserte Barometerhöhe in englischen Zollen, τ die Reduction des Barometers auf den Gefrierpunct mit der innern Temperatur T, b die Wärmeverbesserung mit der äufsern Temperatur t, λ ein Exponent, welcher in den übrigen Refractionsformeln = 1 ist, in der *Bessel*schen aber von der Zenithdistanz abhängt, doch auch hier erst bey 50° Zenithdistanz Einflufs erhält, wo $\lambda = 1{,}003$ ist; endlich $c = 1 - \beta\,.\,tg^2\,\zeta + \beta'.\,tg^4\,\zeta\,\ldots$ ein Coëfficient, welcher bey gröfsern Zenithdistanzen merklich wird. Der Hauptunterschied der verschiedenen Refractionsformeln besteht in der Wärme-Verbesserung b, welche sich überall auf die Form

$$b = \frac{1 + 16\frac{3}{4}\,.\,\varepsilon}{1 + (t - 32)\,\varepsilon}$$

bringen läfst, für t° Fahrenheit eingerichtet, so dafs für $t = 48\frac{3}{4}$°, $b = 1$ wird.

Die Besselsche Refraction.

In der ersten *Bessel*schen Refractionsformel in den Fundamentis Astronomiae ist für 0° R. oder 32° Fahr. (S. 28 und 43.)

$$a = \frac{57'',5621}{1 - 18 \times 0{,}0001025} \text{ also } log\ a = 1{,}76094$$

Denselben Werth findet man in der *Gaufs*ischen Tafel I für das Argument h = 29,6 engl. Zoll = 333,2812 par. Linien. Diese Tafel giebt also die Werthe von $a\,.\,\frac{h}{333{,}2812}$, für das in pariser Linien ausgedrückte Argument h. Da log 333,2812 = 2,52281, so findet man die Zahlen dieser Tafel durch die Formel $log\ h + 9{,}23813$. Man kann sich also dieser *Gaufs*ischen Tafel I für jede andere Refractionsformel bedienen, wenn man zu den aus ihr genommenen Logarithmen einen constanten Logarithmus addirt.

In der *Bessel*schen Formel ist ferner (Fund. p. 43)

$$c = 1 - \frac{0{,}069192}{57{,}5621}\,tg^2\zeta + \frac{0{,}00026459}{57{,}5621}\,tg^4\zeta - \frac{0{,}000001733}{57{,}5621}\,tg^6\zeta\ldots$$

$$\text{oder } c = 1 - \underset{log\,=\,7{,}07991}{0{,}00120202}\,.\,tg^2\zeta + \underset{log\,=\,4{,}66243}{0{,}00000459653}\,.\,tg^4\zeta - \underset{log\,=\,2{,}47865}{0{,}000000030106}\,.\,tg^6\zeta\ldots$$

In der Tafel (Fund. p. 49 sqq.) sind die Logarithmen von $tg\,\zeta\,.\,57'',5621\,.\,c$ unter der Rubrik $log\ \delta\theta$ gegeben, in der *Gaufs*ischen Tafel III sind die negativen Logarithmen von c unmittelbar aufgeführt, worin hauptsächlich die Bequemlichkeit dieser Form besteht.

Die Logarithmen der Wärmeverbesserung b sind in den Fundamentis p. 52 nach der Formel

$$b = \frac{1}{1 + (t - 48\frac{3}{4})\,.\,\frac{1}{480}} = \frac{1 + 16\frac{3}{4}\,.\,\varepsilon}{1 + (t - 32)\,\varepsilon}$$

$$\text{also } \varepsilon = \frac{1}{480 - 16\frac{3}{4}} = \frac{1}{463\frac{1}{4}} = 0{,}0021587$$

für t° Fahrenheit des äufsern Thermometers berechnet; dieselben Logarithmen für die Réaumürsche Scale in der *Gaufs*ischen Tafel II. Der Barometerstand ist in den Fun-

amentis p. 51 auf 8° R. = 10° Cent. reducirt, durch die für T° Cent. geltende Formel

$$\tau = \frac{1 + \frac{1}{5412} \cdot 10}{1 + \frac{1}{5412} \cdot T},$$

Der Zähler ist schon in den obigen Werth von a hineingebracht, da $1 + \frac{10}{5412} = \frac{1}{1 - 18 \,.\, 0{,}0001025}$ mithin bleibt zur Reduction des Barometerstandes auf den Gefrierpunct

$$\tau = \frac{1}{1 + \frac{1}{5412} \cdot T} \quad \text{also} \quad \log \tau = -\frac{0{,}43429448}{5412}\, T = -\frac{8\, T}{100000} \quad \text{für} + T° \text{ Cent.}$$

$$\text{oder} \quad \log \tau = -\frac{10\, T}{100000} \quad \text{für} + T° \text{ Réaum.}$$

Diese letztere Form ist von *Gaufs* in der Refractionstafel III, so wie in der Tafel für Höhenmessungen mit dem Barometer (S. 35) gewählt. Will man den neuern *Dulong-Petit*schen Coëfficienten 5550 anwenden, so ist

$$\log \tau = -\frac{7{,}825 \,.\, T}{100000} \quad \text{für} + T° \text{ Cent.}$$

$$\text{und} \quad \log \tau = -\frac{9{,}78 \,.\, T}{100000} \quad \text{für} + T° \text{ Réaum.}$$

Dieses gilt freilich nur für Barometerscalen auf Glas, wie an dem von *Kummer* in Dresden verfertigten Heberbarometer der hiesigen Sternwarte. Bey Messingscalen mufs auf die Ausdehnung dieses Metalls Rücksicht genommen werden (*Schumachers* Hülfstafeln I. p. XIV.)

Die zweyte *Bessel*sche Refractionstafel (Königsberger Beob. 7 Abth. S. XXXVIII) giebt für $\zeta = 45°$ und $h = 333{,}2812$ par. Lin. $\log a \,.\, c = 1{,}76103 + 0{,}00070$ und da für 45°, $\log c = -0{,}00053$, so ist in dieser Tafel

$$\log a = 1{,}76226 = 1{,}76094 + 0{,}00132$$

Der zweyte Theil ist der constante Logarithmus, welchen man an die *Gaufs*ische Tafel I. anbringen mufs, um die Refractionen der zweyten *Bessel*schen Formel zu erhalten.

Die dritte *Bessel*sche Refractionstafel (Königsb. Beob. 8 Abth. S. XXII) giebt für $\zeta = 45°$ und $h = 333{,}2812$ par. Lin. $\log a \,.\, c = 1{,}76038 + 0{,}00070$, also ist in dieser Tafel

$$\log a = 1{,}76161 = 1{,}76094 + 0{,}00067$$

Die Wärmeverbesserung b ist in beyden Tafeln dieselbe, nämlich (7 Abth. S. XXVII) für t° Fahr. nach der Formel

$$b = \frac{1 + 16\tfrac{3}{4} \,.\, \varepsilon}{1 + (t - 32)\varepsilon}, \quad \text{wo } \varepsilon = \frac{0{,}36438}{180} = \frac{0{,}006073}{3} = 0{,}00202433\ldots$$

Die Reduction der Barometerstände, unter vorausgesetzter Messingscale, auf den Gefrierpunct, ist in beyden Tafeln für T° Cent. des innern Thermometers nach der Formel

$$\tau = \frac{1 + \frac{1}{53700} \cdot T}{1 + \frac{1}{5550} \cdot T}, \quad \text{also} \quad \log \tau = -0{,}43429448 \left(\frac{1}{5550} - \frac{1}{53700}\right) T = -\frac{7{,}0164}{100000}\, T$$

wofür *Bessel* mit Recht $\log \tau = -\frac{7\, T}{100000}$ angenommen hat. Für die Réaumürsche Scale hätte man $\frac{8{,}7705 \,.\, T}{100000}$, oder sehr nahe $\frac{8\frac{3}{4} \,.\, T}{100000}$.

Die Brinkleysche Refraction.

Nach den *Schumacher*schen Hülfstafeln Heft I. S. 25–27 hat sie die Form

$$r = tg\, \zeta \,.\, h \,.\, T - C$$

Die erste Tafel enthält die Logarithmen der in englischen Zollen ausgedrückten Barometerhöhe h. Die Logarithmen von T sind in der zweyten Tafel gegeben, und wenn man annimmt, dafs sie die Form haben $T = \frac{x}{1 + (t - 32)\varepsilon}$, so findet man aus den Werthen für die Temperaturen 10°, 32°, 80°, dafs $\log x = 0{,}3067$ und $\varepsilon = 0{,}00218 = \frac{2}{915}$. Diese Refraction ist also

$$r = tg\, \zeta \,.\, a \,.\, \frac{h}{29{,}6} \,.\, b - C,$$

$$b = \frac{1 + 16\frac{3}{4}\, \varepsilon}{1 + (t - 32)\varepsilon},$$

$$\varepsilon = \frac{1}{480 - 22\frac{1}{2}} = 0{,}0021858$$

Um a zu bestimmen, hat man die Gleichung $a = \frac{29{,}6\ T}{b}$. Aber nach der Tafel ist für $t = 50°$, $\log T = 0{,}2900$ und nach der obigen Formel ist für $t = 50°$, $b = \frac{1897}{1902}$. Hieraus folgt also

$$\log a = 1{,}76243 = 1{,}76094 + 0{,}00149.$$

Man könnte dieser Refraction vielleicht die obige Form $r = tg\,\zeta\,.\,a\,.\,\frac{h}{29{,}6}\,.\,b\,.\,c$ geben, da aber die Tafel III die Werthe von C nur in Zehnteln der Secunde giebt, und die Formel, auf welcher sie beruhen, nicht bemerkt ist, so lassen sich die Werthe von c nur mit geringer Sicherheit finden.

Die Carlinische Refraction.

Schumachers Hülfstafeln I. S. 28 — 30. Wenn die ihr zum Grunde liegende Formel

$$r = tg\,\zeta\,.\,\alpha\,.\,\frac{h}{28}\,.\,\beta\,.\,c$$

ist, so giebt die Tafel II die Logarithmen von $\frac{h}{28}$, für den in pariser Zoll ausgedrückten Barometerstand h. Die Tafel III enthält die Logarithmen von $\beta = \frac{1}{1 + (t - 10)\,\delta}$, für t° Réaum. Aus den Werthen dieser Tafel für $t = +30^{\circ}$, und $t = -10^{\circ}$, finde ich $20\,\delta = 0{,}094$, also $\delta = \frac{0{,}375}{80} = \frac{3}{640}$. Demnach ist für t° Fahr. $\beta = \frac{1}{1 + (t - 54\frac{1}{2})\,\frac{1}{480}}$. Um also die *Carlini*sche Refraction nach der gemeinschaftlichen Form auszudrücken, so sey

$$r = tg\,\zeta\,.\,a\,.\,\frac{h}{29{,}6}\,.\,b\,.\,c;$$

$$b = \frac{1 + 16\frac{1}{2}\,.\,\varepsilon}{1 + (t - 32)\,\varepsilon} = \frac{1897}{1920}\,.\,\beta$$

Dann ist $\varepsilon = \frac{1}{480 - 22\frac{1}{2}}$, wie bey *Brinkley*,

und $a = \alpha\,.\,\frac{333{,}2812}{336}\,.\,\frac{1920}{1897}$.

Die Tafel I. giebt die Logarithmen von $tg\,\zeta\,.\,\alpha\,.\,c$. Um α zu bestimmen, will ich $\zeta = 60^{\circ}$ zum Grunde legen, wo genau $100'' = tg\,60^{\circ}\,.\,\alpha\,.\,c$ ist. Aus dem Gange der Tafel sieht man, dafs sie bis zu 82° dem *Laplace*schen Werth von $c = 1 - 0{,}0011\,.\,tg^{2}\,\zeta$ folgt. Also ist für $\zeta = 60^{\circ}$, $c = 0{,}9967$. Hieraus folgt $\log\alpha = 1{,}76287$, und daraus weiter

$$\log a = 1{,}76458 = 1{,}76094 + 0{,}00364$$

Berechnet man aus dieser Tafel die Werthe von c für alle Zenithdistanzen durch die Gleichung $\frac{1}{c} = \frac{tg\,\zeta\,.\,\alpha}{r}$, so ergeben sich dieselben Werthe von c, wie in der *Delambre*schen Refractionstafel. Bezeichnet man also die mittlere *Delambre*sche Refraction für 0,76 Meter und 10° Cent. durch D; und die mittlere *Carlini*sche Refraction für 28 pariser Zoll und 10° Réaum. durch C, so hat man bis zu 82° Zenithdistanz die Gleichung

$$\log D = \log C + 0{,}0026$$

Die Laplacesche Refraction.

Die Formel findet man in der Mécanique céleste. IV. p. 268 u. 271. Nach ihr hat *Delambre* in den Tafeln des Längenbüreau die Refraction bis zu 74° Zenithdistanz berechnet. Sie ist auch in die *Schumacher*schen Hülfstafeln I. S. 31 aufgenommen, aber nur weichen hier die Logarithmen in der 4ten Decimalstelle oft um einige Einheiten ab.

Es sey der mittlere Erdhalbmesser $\rho = 6366198$ Meter; die Höhe einer Atmosphäre von durchweg gleicher Dichtigkeit, von der Temperatur des Gefrierpuncts, und einer Quecksilbersäule von 0,76 Meter das Gleichgewicht haltend, sey $l = 7974$ Meter; die Refractions-Constante nach der *Delambre*schen Bestimmung sey $\alpha = 60'',616$; die Ausdehnung der Luft für jeden Grad des 100theiligen Thermometers sey $\delta = \frac{3}{800}$; die äufsere Temperatur $= t^{\circ}$ Cent.; die auf den Gefrierpunct reducirte Barometerhöhe in Metern $= h$; so ist die *Laplace*sche Formel

$$r = tg\,\zeta\,.\,\alpha\,.\,k\,.\,\frac{h}{0{,}76}\,.\,\frac{1}{1 + t\,.\,\delta}$$

$$k = 1 + \alpha\sin 1'' + \left(\tfrac{1}{2}\,\alpha\sin 1'' - \frac{l}{\rho}\,(1 + t\,.\,\delta)\right)\left(1 + tg^{2}\,\zeta\right)$$

oder $$k = \left(1 + \tfrac{1}{2}\,\alpha\sin 1'' - \frac{l}{\rho}\right) + \left(\tfrac{1}{2}\,\alpha\sin 1'' - \frac{l}{\rho}\right) tg^{2}\,\zeta - \frac{l}{\rho}\sec^{2}\zeta\,.\,t\,.\,\delta$$

oder $$k = \left(1 + \tfrac{1}{2}\,\alpha\sin 1'' - \frac{l}{\rho}\right)\left(1 - \frac{\frac{l}{\rho} - \frac{1}{2}\,\alpha\sin 1''}{1 + \frac{1}{2}\,\alpha\sin 1'' - \frac{l}{\rho}}\,.\,tg^{2}\,\zeta\right) - \frac{l}{\rho}\,.\,\sec^{2}\zeta\,.\,t\,.\,\delta$$

Setzt man also $$c = 1 - \frac{\frac{l}{\rho} - \frac{1}{2}\,\alpha\sin 1''}{1 + \frac{1}{2}\,\alpha\sin 1'' - \frac{l}{\rho}}\,.\,tg^{2}\,\zeta = 1 - 0{,}001106514\,.\,tg^{2}\,\zeta$$

$$\log = 7{,}0439570$$

so ist $k = \left(1 + \frac{1}{2}\alpha \sin 1'' - \frac{l}{\rho}\right)c - \frac{l}{\rho}\sec^2\zeta \, . \, t \, . \, \delta$

und $r = \left\{tg\,\zeta \, . \, \frac{\alpha\left(1 + \frac{1}{2}\alpha \sin 1'' - \frac{l}{\rho}\right)c}{1 + 10\delta} - \frac{\alpha \, . \, \frac{l}{\rho} \, . \, \delta}{1 + 10\delta} \, . \, tg\,\zeta \sec^2\zeta \, . \, t\right\} . \frac{h}{0,76} . \frac{1 + 10\delta}{1 + t \, . \, \delta}$

oder $r = \left(tg\,\zeta \, . \, \beta \, . \, c - \gamma \, . \, tg\,\zeta \sec^2\zeta \, . \, t\right) \frac{h}{0,76} . \frac{1 + 10\delta}{1 + t \, . \, \delta}$

wo $\beta = 58'',37764$, $\log\beta = 1,7662465$, $\gamma = 0'',00027442$, $\log\gamma = 6,4384265$.

Das zweyte in der Klammer enthaltene Glied ist so klein, dafs es selbst für $\zeta = 80°$ und $t = 30°$ nur 1''.55 ausmacht, und kann daher füglich vernachlässigt werden. Demnach ist die *Laplace*sche Refraction

$$r = tg\,\zeta \, . \, \beta \, . \, c \, . \, \frac{h}{0,76} . \frac{1 + 10\delta}{1 + t \, . \, \delta}$$

Um sie mit der *Bessel*schen zu vergleichen, ist $\delta = \frac{3}{800}$, also wird $\frac{1 + 10\delta}{1 + t \, . \, \delta}$ für $t°$ Fahrenheit, gleich $\frac{1 + \frac{3}{80}}{1 + (t - 32) \, . \, \frac{1}{480}}$ $= \frac{83}{80} . \frac{1920}{1987} . \frac{1 + 16\frac{3}{4} \, . \, s}{1 + (t - 32)s}$ wenn $s = \frac{1}{480}$. Die *Laplace*sche Refraction sey also

$$r = tg\,\zeta \, . \, a \, . \, \frac{h}{29,6} . \, b \, . \, c \, . \, \tau$$

wo h die unverbesserte in englischen Zollen ausgedrückte Barometerhöhe, τ die Reduction derselben auf den Gefrierpunct, so ist

$$c = 1 - 0,001106514 \, . \, tg^2\zeta,$$

$$b = \frac{1 + 16\frac{3}{4}s}{1 + (t - 32)s} \text{ für } t° \text{ Fahrenh.,}$$

$$s = \frac{1}{480}$$

$$a = \beta . \frac{83}{80} . \frac{1920}{1987} . \frac{0,7518255}{0,76} = 57'',895$$

$$\log a = 1,76264 = 1,76094 + 0,00170$$

Dieses ist die richtige *Laplace*sche Refraction, von welcher aber die *Delambre*sche etwas abweicht, da in dessen Tafeln $\log\beta = 1,7655$ statt $= 1,7662$. Also ist auch für *Delambres* Tafeln $\log a = 1,7619$ statt $= 1,7626$.

Um nun alles, was zur Berechnung der Refractionen nach der *Gaufs*ischen Einrichtung erforderlich ist, beisammen zu haben, lasse ich hier zwey Tafeln folgen. Die erste enthält die Logarithmen von $\frac{1}{c}$ aus der *Bessel*schen Tafel in den Fundamentis, daneben die Logarithmen von $\frac{1}{c}$ nach der *Laplace*schen Formel bis zu 80°, in Einheiten der 5ten Decimalstelle, und von 80° bis 85° dieselben aus der *Delambre*schen Tafel in Einheiten der 4ten Decimalstelle. Für die *Carlini*sche Refraction kann man dieselben brauchen.

Die zweyte Tafel enthält ebenfalls in Einheiten der 5ten Decimalstelle, die Logarithmen der Wärmeverbesserung $b = \frac{1 + 16\frac{3}{4}s}{1 + (t - 32)s} = \frac{k}{1 + (t - 32)s}$ für $t°$ Fahrenheit. Die zum Grunde gelegten Zahlen sind:

für die erste *Bessel*sche Refraction
$\log s = 7,3341846$, $\log k = 0,0154259$

für die zweyte und dritte *Bessel*sche Refraction
$\log s = 7,3062820$, $\log k = 0,0144817$

für die *Brinkley*sche und *Carlini*sche Refraction
$\log s = 7,3396089$, $\log k = 0,0156163$

für die *Laplace*sche Refraction
$\log s = 7,3187588$, $\log k = 0,0148966$

Tafel für $\log\frac{1}{c}$ oder $-\log c$ nach der *Bessel*schen und *Laplace*schen Refractionsformel, in Einheiten der 5ten Decimalstelle.

ζ	$\log\frac{1}{c}$ Bessel.	$\log\frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log\frac{1}{c}$ Bessel.	$\log\frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log\frac{1}{c}$ Bessel.	$\log\frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log\frac{1}{c}$ Bessel.	$\log\frac{1}{c}$ Laplace.
0°	0	0	13°	3	2	18°	6	5	23°	9	9
5	1	0	14	3	3	19	6	6	24	10	9
10	2	1	15	4	3	20	7	6	25	11	10
11	2	1	16	5	4	21	8	7	26	12	11
12	3	2	17	5	4	22	8	8	27	13	12

ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Delambre.
28°	14	13	53°	91	85	75°20′	731	706	80°50′	1804	169
29	16	15	54	98	91	75 40	765	743	81 0	1868	175
30	17	16	55	106	98	76 0	801	780	81 10	1933	182
31	18	17	56	115	106	76 20	840	821	81 20	2001	189
32	20	18	57	124	114	76 40	881	864	81 30	2073	196
33	21	20	58	133	123	77 0	927	911	81 40	2149	202
34	23	22	59	144	133	77 20	975	962	81 50	2227	209
35	25	23	60	156	144	77 40	1028	1017	82 0	2311	218
36	27	25	61	168	156	78 0	1084	1077	82 10	2399	229
37	29	27	62	183	170	78 10	1112	1109	82 20	2493	240
38	31	29	63	199	185	78 20	1142	1142	82 30	2593	252
39	33	31	64	217	203	78 30	1175	1177	82 40	2697	262
40	35	34	65	237	222	78 40	1209	1213	82 50	2808	272
41	38	36	66	260	243	78 50	1244	1251	83 0	2926	283
42	41	39	67	285	268	79 0	1280	1291	83 10	3049	292
43	44	42	68	314	295	79 10	1317	1333	83 20	3182	303
44	48	45	69	348	327	79 20	1357	1376	83 30	3323	316
45	53	48	70	385	364	79 30	1398	1422	83 40	3475	330
46	57	52	71	430	407	79 40	1442	1470	83 50	3636	345
47	61	55	72	480	457	79 50	1486	1521	84 0	3810	364
48	65	59	73	541	517			*Delambre*	84 10	3995	383
49	70	64	74 0	613	588	80 0	1533	143	84 20	4195	403
50	75	68	74 20	640	616	80 10	1583	146	84 30	4407	423
51	80	73	74 40	669	644	80 20	1635	152	84 40	4634	446
52	85	79	75 0	699	675	80 30	1688	157	84 50	4876	470
						80 40	1744	163	85 0	5130	495

Tafel der Logarithmen der Wärmeverbesserung b, für das äußere Fahrenheitsche Thermometer.

Fahrenh.	$\log b$ Bessel I	$\log b$ Bessel II Bessel III	$\log b$ Brinkley Carlini,	$\log b$ Laplace.	Fahrenh.	$\log b$ Bessel I	$\log b$ Bessel II Bessel III	$\log b$ Brinkley Carlini.	$\log b$ Laplace.
	+	+	+	+		+	+	+	+
10°	0,03656	0,03426	0,03703	0,03528	30°	0,01730	0,01624	0,01753	0,01672
11	3557	3335	3603	3433	31	1636	1536	1658	1580
12	3459	3244	3504	3339	32	1542	1448	1562	1490
13	3361	3151	3404	3244	33	1448	1360	1467	1400
14	3263	3060	3305	3150	34	1355	1273	1373	1309
15	3166	2969	3206	3056	35	1262	1185	1278	1219
16	3069	2878	3108	2962	36	1169	1098	1184	1130
17	2971	2787	3010	2869	37	1076	1011	1091	1040
18	2875	2697	2912	2776	38	983	924	996	951
19	2778	2606	2813	2682	39	891	837	903	861
20	2682	2516	2716	2590	40	798	751	809	772
21	2586	2426	2619	2497	41	706	664	716	683
22	2490	2336	2522	2404	42	614	578	623	595
23	2394	2247	2425	2312	43	523	492	530	505
24	2299	2157	2329	2220	44	432	406	438	418
25	2203	2068	2232	2128	45	341	320	345	330
26	2108	1979	2135	3036	46	249	234	253	241
27	2014	1890	2039	1945	47	158	149	161	154
28	1918	1801	1943	1853	48	+ 67	+ 64	+ 69	+ 66
29	1824	1713	1848	1762	49	− 23	− 21	− 22	− 22

Fahrenh.	log b Bessel I	log b Bessel II Bessel III	log b Brinkley. Carlini.	log b Laplace.
50°	0,00114	0,00106	0,00114	0,00109
51	203	191	205	196
52	293	276	296	283
53	383	360	387	370
54	473	444	478	456
55	562	528	568	543
56	652	612	658	629
57	741	696	748	715
58	829	779	838	801
59	918	863	928	887
60	1007	946	1018	972
61	1095	1030	1107	1058
62	1183	1112	1196	1143
63	1271	1195	1285	1228
64	1359	1278	1374	1313
65	1446	1360	1463	1398
66	1534	1443	1551	1482
67	1621	1525	1639	1566
68	1708	1607	1728	1651
69	1795	1689	1815	1735
70	1882	1770	1903	1819
71	1968	1852	1991	1903
72	2055	1933	2078	1986
73	2141	2015	2165	2070
74	2227	2096	2252	2153
75	2313	2177	2339	2236
76	2399	2257	2426	2319
77	2484	2338	2512	2402
78	2570	2419	2599	2484
79	2655	2499	2685	2566
80	2739	2579	2771	2649
81	2824	2659	2857	2731
82	2909	2739	2943	2814
83	2994	2819	3028	2895
84	3078	2898	3113	2977
85	3162	2978	3199	3059
86	3246	3057	3283	3140
87	3330	3137	3368	3221
88	3414	3215	3453	3302
89	3497	3295	3537	3383
90	3581	3373	3622	3464
91	3664	3452	3706	3545
92	3747	3530	3790	3625
93	3830	3608	3873	3705
94	3913	3687	3957	3786
95	3996	3765	4041	3866

Durch Einführung eines Hülfswinkels x, der sich vom Zenith bis zum Horizont sehr langsam ändert, kann man die mittlere Refraction r durch die horizontale R mittelst folgender Formel ausdrücken:

$$r = R \cdot \frac{\sin x \sin \zeta}{\cos(\zeta - x)}$$

Diese Formel ist vortheilhaft anzuwenden, wenn man die horizontale Refraction aus Beobachtungen bestimmen will, die in der Nähe des Horizonts angestellt sind. Ich lasse daher hier die Werthe von x folgen, so wie sie sich aus der *Bessel*schen Refractionstafel in den Fundamentis Astronomiae ergeben.

ζ	x	Diff.	ζ	x	Diff.	ζ	x	Diff.
°	° ′ ″	″	° ′	° ′ ″	″	° ′	° ′ ″	″
0	1 31 18,4		78 0	1 41 24,6		84 30	1 49 52	
45	33 40,5		79 0	42 12,3	47,7	84 40	50 15	23
46	45,4	4,9	79 10	21	9	84 50	39	24
47	50,4	5,0	79 20	30	9	85 0	51 4	25
48	56,0	5,6	79 30	39	9	85 10	30	26
49	34 1,4	5,4	79 40	48	9	85 20	58	28
50	7,1	5,7	79 50	58	10	85 30	52 26	28
51	13,1	6,0	80 0	43 8	10	85 40	55	29
52	19,4	6,3	80 10	18	10	85 50	53 25	30
53	26,0	6,6	80 20	28	10	86 0	56	31
54	32,7	6,7	80 30	38	10	86 10	54 29	33
55	39,7	7,0	80 40	49	11	86 20	55 4	35
56	47,0	7,3	80 50	44 0	11	86 30	39	35
57	54,8	7,8	81 0	12	12	86 40	56 16	37
58	35 3,0	8,2	81 10	23	11	86 50	55	39
59	11,6	8,6	81 20	36	13	87 0	57 36	41
60	20,6	9,0	81 30	48	12	87 10	58 18	42
61	30,6	10,0	81 40	45 1	13	87 20	59 3	45
62	40,6	10,0	81 50	14	13	87 30	59 49	46
63	51,4	10,8	82 0	28	14	87 40	2 0 38	49
64	36 3,0	11,6	82 10	42	14	87 50	1 29	51
65	15,4	12,4	82 20	56	14	88 0	2 22	53
66	28,7	13,3	82 30	46 11	15	88 10	3 19	57
67	43,0	14,3	82 40	27	16	88 20	4 17	58
68	58,4	15,4	82 50	43	16	88 30	5 19	62
69	37 14,9	16,5	83 0	59	16	88 40	6 24	65
70	33,0	18,1	83 10	47 16	17	88 50	7 33	69
71	52,6	19,6	83 20	34	18	89 0	8 45	72
72	38 14,4	21,8	83 30	52	18	89 10	10 0	75
73	38,0	23,6	83 40	48 10	18	89 20	11 20	80
74	39 4,1	26,1	83 50	30	20	89 30	12 44	84
75	33,2	29,1	84 0	49	19	89 40	14 11	87
76	40 4,4	31,2	84 10	49 10	21	89 50	15 44	93
77	42,9	38,5	84 20	30	20	90 0	17 22	98
78	41 24,6	41,7	84 30	52	22	90 10	19 5	103
						90 20	20 53	108
						90 30	22 48	115

Zur Anwendung obiger Tafeln möge noch der Einfluſs bestimmt werden, welchen die verschiedenen Refractionen auf die Nr. 162 gefundene Polhöhe haben. Die Mittel aus sämmtlichen Barometer- und Thermometerständen sind:

	Polaris ober.	Polaris unter.
	° ′	° ′
Scheinb. Zenithdistanz ζ	31 43,6	34 56,9
Unverb. Bar. par. Linien h	334,7	334,5
Inneres Thermometer T	+ 15,7 R.	+ 18,6 R.
Aeuſseres Therm. t	+11,7R = 58,325 F	+17,6R = 71,6F.

Mit diesen Datis ist die Rechnung wie folgt:

		Polaris ob. Culm.	Polaris unt. Culm.
	log tg ζ	9,79117	9,84439
	log h + 9,23813	1,76279	1,76253
	10 *T*	− 157	− 186
		1,55239	1,60506
Bessel I *Gaufs*	*b*	− 858	− 2020
	c	− 19	− 25
	log r	1,54362	1,58461
	r	34,963	38,424
Bessel II	Const.	+ 132	+ 132
	b	− 806	− 1901
	c	− 19	− 25
	log r	1,54546	1,58712
	r	35,112	38,647
Bessel III	Const.	+ 67	+ 67
	b	− 806	− 1901
	c	− 19	− 25
	log r	1,54481	1,58647
	r	35,060	38,590
Brinkley	Const.	+ 149	+ 149
	b	− 867	− 2043
	c	0	0
	log r	1,54521	1,58612
	r	35,092	38,558
Carlini	Const.	+ 364	+ 364
	b	− 867	− 2043
	c	− 18	− 23
	log r	1,54718	1,58804
	r	35,252	38,730
Laplace.	Const.	+ 170	+ 170
	b	− 829	− 1953
	c	− 18	− 23
	log r	1,54562	1,58700
	r	35,125	38,637

Mit diesen verschiedenen Refractionen die Beobachtungen des Polaris reducirt, steht nun die Polhöhe von Mitau so:

	obere Culm.	untere Culm.	Mittel.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Bessel I	56 39 4,652	56 39 4,365	56 39 4,508
Bessel II	4,503	4,142	4,322
Bessel III	4,556	4,199	4,377
Brinkley.	4,523	4,231	4,327
Carlini.	4,363	4,059	4,211
Laplace.	4,490	4,152	4,321

Paucker.

Schreiben des Herrn *A. v. Heiligenstein* *) an den Herausgeber.

Mannheim 1829. Aug. 7.

Ich übersende Ihnen hiebei meine Erstlingsarbeit im Gebiete der rechnenden Astronomie, mit der Bitte ihr eine Stelle in den astronomischen Nachrichten nicht zu versagen. Da die Ceres von den neuern Planeten der einzige ist, dessen Elemente seit langer Zeit nicht mehr genau bestimmt worden sind, so habe ich es versucht aus den neuern Oppositionen diese Elemente zu bestimmen, indem ich dabei auf die Jupitersstörungen unter derjenigen Form Rücksicht genommen habe, worin diefs auch schon seit längerer Zeit bei den drei andern kleinen Planeten geschieht. Folgendes sind die zum Grunde gelegten Oppositionen:

	Mittl. Zeit in Göttingen.	Helioc. Länge.	Geoc. Breite.
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1818 Oct. 14.	18 59 42,9	21 18 34,60	−13 58 36,88
1820 Jan. 25.	3 43 40,1	124 38 30,82	+11 58 43,79
1821 May 22.	5 47 12,0	241 12 34,82	+ 5 41 48,47
1822 Aug. 22.	8h 27′ 2″1	329° 5′ 13″34	−14° 53′ 17″86
1825 März 14.	11 5 13,1	174 4 50,16	+17 10 34,37
1826 Juny 29.	18 54 46,5	277 50 55,10	− 4 49 24,70
1827 Sept. 26.	9 31 49,3	2 58 15,35	−15 42 1,86

Die Oppositionsmomente sind von der Aberration befreit, die helioc. Längen sind vom mittlern Aequinoctium des jedesmaligen Tages gezählt, und es liegen durchgängig *Bessel*sche Erdpositionen zum Grunde. Ich habe dabei alle guten Beobachtungen benutzt, die ich auffinden konnte. Die Opposition von 1823 konnte ich aus Mangel an Datis nicht berechnen; ebenso sind die bis jetzt mir bekannt gewordenen Beobachtungen der Ceres von 1829, welche ich der Güte des Herrn Hofrath *Gaufs* und Professor *Schwerd* verdanke, von zu spätem Datum, als dafs sich das Oppositionsmoment noch mit hinlänglicher Schärfe daraus hätte herleiten lassen.

*) Herr *A. v. Heiligenstein* ist ein Sohn des, den Lesern dieser Blätter schon lange bekannten, ausgezeichneten Astronomen gleichen Namens in Mannheim. S.

Für das Oppositionsmoment von 1818 gelten folgende Elemente: 1818 Oct. 15. $0^h\ 0'\ 0'',0$ mittl. Zeit im Göttinger Meridian.

mittl. Länge der Ceres	=	28°21′52″291	vom mittlern
Länge des Perihels	=	148 2 14,084	Aequin.
☊	=	80 48 32,192	1818,00.
Excentricitätswinkel	=	4 31 5,183	
Neigung	=	10 38 21,682	
mittl. tägl. sider. Bew.	=	771″,2273825.	

Nennt man di, $d☊$, $d\varphi$, dP, $d\alpha$, $d\mu$ den Gesammtbetrag der Aenderungen, welche resp. Neigung, Knoten, Excentricitätswinkel, Länge des Perihels, mittl. Länge und mittl. tägl. siderische Bewegung durch den Jupiter erleiden, so zeigt folgende kleine Tabelle diese Störungen für unsern Fall, wobei die Masse des Jupiters nach *Nicolai* $= \frac{1}{1053,924}$ gesetzt ist.

	di	$d☊$	$d\varphi$	dP	$d\alpha$	$d\mu$
☍ 1818	0	0	0	0	0	0
1820	− 6″323	+ 0′ 0″460	+ 0′ 9″693	− 0°19′ 9″270	− 2′26″641	− 0″50216
1821	− 3,960	− 0 50,080	+ 0 21,506	− 0 35 17,680	− 8 0,584	− 0,31325
1822	+ 1,930	− 0 41,290	+ 1 21,199	− 0 51 47,960	− 7 50,031	+ 0,20526
1825	−33,443	− 2 20,318	− 0 59,307	− 2 6 27,500	−16 26,419	− 0,34296
1826	−34,991	− 2 39,167	− 2 10,089	− 2 4 52,266	−16 35,398	− 0,23989
1827	−39,059	− 3 19,048	− 3 20,021	− 1 58 7,874	−20 42,836	− 0,62107

Diese Werthe müssen zu den obigen Grundelementen addirt werden, um die für die jedesmaligen folgenden Oppositionen geltenden zu erhalten, wobei zu bemerken ist, dafs die ursprüngliche Epoche mit der mittl. tägl. sider. Bewegung = 771″,2273825 auf die Oppositionsmomente gebracht, und zu ihr so wie zu P und ☊ noch die Präcession vom mittlern Aequinoctium 1818,00 addirt werden mufs. Die alsdann noch übrigbleibenden Fehler sind folgende:

	Für die mittl. Länge.	Für d. helioc. Breite.
	″	″
☍ 1818	− 1,91	− 3,17
1820	− 5,35	+ 3,70
1821	+ 3,61	+ 1,02
1822	+ 6,21	− 0,95
1825	+ 5,84	− 1,57
1826	− 9,96	+ 1,72
1827	+ 1,55	+ 4,68

Zum Versuch habe ich von Anfang October 1827 bis Mitte Januar 1829 auch die durch Saturn hervorgebrachten Störungen berücksichtigt, was den bei Vergleichung der 1829er Beobachtungen übrigbleibenden Fehler in AR. um 8″ und in der Decl. um ganz wenig verminderte, so dafs ich es nicht der Mühe werth hielt auch für 1830 darauf Rücksicht zu nehmen. Für 1830 zur Zeit der Opposition gelten folgende Eemente: 1830 April 30. $12^h\ 0'\ 0'',0$ vom mittl. Meridian von Göttingen.

Mittl. Länge der Ceres	=	211° 8′ 55″38	vom mittlern
Länge des Perihels	=	146 26 19,48	Aequin.
Länge des aufst. Knoten	=	80 55 16,16	1830 April 30.
Excentricitätswinkel	=	4 25 48,74	
Neigung	=	10 37 47,22	
mittl. tägl. sider. Bew.	=	770″,99907	

und zwar geben diese Elemente die Opposition des Planeten wie folgt:

☍ ⚳ 1830. April 30. $8^h\ 21'\ 39''$ mittl. Zeit in Göttingen.
wahre Länge vom mittl. Aequinoctium = 219°55′24″72
geocentrische Breite = + 11 11 28,56

Die hier folgende Ephemeride ist genau nach diesen Elementen gerechnet und die Aberration, Praecession und Nutation sind schon angebracht, so dafs bei der Vergleichung mit den Beobb. nur noch auf die Parallaxe Rücksicht zu nehmen ist.

Ephemeride für den Lauf der Ceres zur Zeit der Opposition 1830.

M. Z. 12^h	AR. app.	Decl. app. sine par.	log. dist. ⚳ a ♁
April 14	224°24′57″15	− 4°39′ 7″54	0,23566
15	224 13 27,65	36 48,56	0,23473
16	224 1 43,95	34 32,24	0,23386
17	223 49 46,78	32 18,80	0,23306
18	223 37 36,92	30 8,43	0,23233
19	223 25 15,10	28 1,30	0,23166
20	223 12 42,15	25 57,77	0,23105
21	222 59 58,83	23 58,23	0,23052
22	222 47 6,00	22 2,75	0,23005
23	222 34 4,48	20 11,46	0,22964
24	222 20 55,15	18 24,66	0,22931
25	222 7 38,86	16 42,63	0,22904
26	221 54 16,52	15 5,57	0,22885
27	221 40 48,97	13 33,84	0,22873
28	221 27 17,25	12 7,35	0,22867
29	221 13 42,35	10 46,64	0,22868
30	221 0 5,28	9 31,82	0,22876
May 1	220 46 27,08	8 23,19	0,22892
2	220 32 48,59	7 20,72	0,22914
3	220 19 10,71	6 24,77	0,22943
4	220 5 34,33	5 35,42	0,22979
5	219 52 0,32	4 52,83	0,23022
6	219 38 29,55	4 17,11	0,23072
7	219 25 2,88	3 48,48	0,23128
8	219 11 41,15	3 27,04	0,23191
9	218 58 25,21	3 12,94	0,23260
10	218 45 15,87	3 6,28	0,23337
11	218 32 13,98	3 7,18	0,23420
12	218 19 20,30	3 15,73	0,23508
13	218 6 35,67	3 32,03	0,23603
14	217 54 0,87	3 56,15	0,23705
15	217 41 36,67	4 28,27	0,23813
16	217 29 23,84	− 4° 5 8,16	0,23927

Ich bemerke noch, dafs die bedeutende Abweichung meiner Ephemeride von der im Jahrbuch gegebenen mich veranlafst hat meine Rechnung auf alle mögliche Weise zu controlliren, so dafs ich ziemlich sicher bin nur unbedeutende Fehler gemacht zu haben.

A. v. Heiligenstein.

Altona im August 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 166.

Disquisitiones circa theoriam perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatorii Seebergensis Directore.

Problema illud,

> motum singulorum corporum systematis cuiuscunque, quae secundum legem gravitatis Newtonianam se vicissim attrahunt, determinare,

generaliter sumtum per analysin hucusque solvi non potest. Constat geometras ad rigorosam huius problematis solutionem septem integralia dedisse, quorum tria finita quatuor vero reliqua primi ordinis sunt. Quum vero ad usus astronomicos non tam motus absoluti, quam relativi respectu corporis cuiusdam primarii requirantur, integralia tria finita quae motum centri gravitatis communis in spatio determinant, non ad solutionem astronomis propositam pertinent, omnia igitur ex quatuor reliquis depromi deberent, quod tamen fieri non posse, quisque facile intelliget.

Verum re alio modo considerata, maiora subsidia analysis praebuisse videtur. Etenim $3(h+1)$ aequationes differentiales secundi ordinis, a quibus problema pendet, quoties numerus corporum est $h+1$, in $6h$ aequationes differentiales primi ordinis transformantur, quae omnes ad motus relativos respectu corporis primarii referuntur; quo factum est, ut solutio, quae ab initio binis integrationibus innititur ad singulas reducta sit. Aequationes de quibus agimus eae sunt, quae ex theoria variationis constantium arbitrariarum proficiscuntur; quae si generaliter et sine conditione aliqua adjecta integrari possent, junctis integralibus, quae a corporum singulorum combinatione cum corpore primario prodeunt, problema accurate solverent.

Inter conditiones quae problema resolubile reddunt haec statim nobis se offert, quod vires, quibus h corpora a se vicissim attrahuntur, respectu vis, qua corpus primarium agit, pro minutissimis habendae sint, ita ut corpora ab orbibus suis, quos, non nisi corpore primario vim habente, describerent, paullulum tantum deflectere et motum primarium perturbare contendant. Quem casum in duos dividere licet. Vires perturbantes semper sunt minutissimae, quoties massae corporum perturbantium respectu massae corporis primarii minutissimae sunt, modo ne ullo tempore distantiae mutuae nimis decrescant. Quae vires praeterea minutissimae fiunt, dum massae corporum perturbantium corporis primarii massae fere aequantur, aut adeo magnitudine illam valde superant, siquidem rationes distantiarum corporum perturbantium a corpore primario ad distantiam corporis perturbati ab eodem, singulae ab unitate longe remotae sint. Ambo casus systemate nostro solari locum habent, alter quidem in planetis, alter, vi Solis perturbante, in satellitibus.

Ad problema huic suppositioni subjectum solvendum, perturbationes in ordines certos distribuuntur, atque ordinis primi appellari solent, quae per potestatem primam virium perturbantium, hoc est massarum, multiplicatae sunt, ordinis secundi, quae quadrata productaque duarum dimensionum involvunt, et sic porro. His principiis innisi geometrae duas praesertim methodos adhibuerunt, quibus perturbationes planetarum eruerent, quas partim ita supputavere, ut longitudini verae in orbita, radio vectori et latitudini addi debeant, partim vero ut per eas elementa motus elliptici afficiantur. Expressiones ad hoc usque tempus datae omnes, quibus perturbationes ad coordinatas immediate applicantur, partem modo eam dant, quae primi ordinis est, in casibus ubi perturbationum secundi ordinis rationem haberi necesse est, variationes elementorum in usum vocatae sunt.

Inter multa et elegantiora, quae saeculo nostro astronomi protulerunt, haec tantum enarrasse sufficiat. Ill. *la Place* in opere: Mécanique céleste, inscripto expressiones finitas, perturbationes primi ordinis longitudinis verae, radii vectoris et latitudinis exhibentes dedit, quarum ultimae duae vires perturbantes ipsas involvunt, prima vero perturbationes

radii vectoris supputatas requirit. Ill. *Bessel* ad has longitudinis verae perturbationes primi ordinis inveniendas expressionem finitam invenit, quae sicut ceterae a viribus perturbantibus immediate pendet, et praeterea perturbationes latitudinis nova formula expressit. Quae expressiones tamen omnes signum integrationis tum duplex tum simplex continent. Ill. *la Place* in ampliori perturbationum evolutione formulis his rare quidem usus est, cl. *Bessel* vero suas, una cum ea, quam *la Place* ad radium vectorem verum reperiendum dederat, in disquisitione: Untersuchung des Theils der planetarischen Störungen etc. inscripta atque commentationibus academiae regiae Berolinensis anni 1824 inserta plene et eleganter ad perturbationes constituendas, quae a reactione planetarum in Solem oriuntur, evolvit.

Ut ii, qui rem ante tractavere, ill. *la Place* perturbationes primi ordinis, respectu massarum in ordines certos respectu excentricitatum inclinationumque distribuit, easque ab his quantitatibus independentes cum iis quae potestatem primam continent, accurate determinat. Formulae, quibus perturbationes secundi ordinis respectu excentricitatum inclinationumque computat, ita sunt exhibitae, ut perturbationes ordinum praecedentium supputatas postulent. Paucos tantum terminos tertii ordinis in usum vocat, eosque per methodos peculiares. Perturbationes secundi ordinis respectu massarum eruens, theoriam variationis constantium arbitrariarum adhibet, sed quum propter magnum numerum terminorum multi eorum truncati atque neglecti sint, accidit, ut res egregio huic geometrae minus prospere successisse videatur.

Theoriae lunae emendandae deditus *la Place* tali modo perturbationes expressit, ut longitudo media atque parallaxis aequatorealis horizontalis, quae radii vectoris vice fungitur, in functione longitudinis verae obtineantur, quae perturbationes, quo ab astronomis in usum vocari possint, per methodum serierum invertendarum in formam vulgarem redactae sunt. Cl. *Damoiseau*, cujus tractatus ab Academia scientiarum regia Gallica coronatus, et in libri: Mémoires présentés par divers savans etc. inscripti volumine primo evulgatus est, theoriam lunae eodem modo stabilivit, sed artificiis sibi propriis efficit, ut in fine calculi termini omnes, tum a prima, tum a secunda potestate massarum perturbantium dependentes, secundum magnitudinem numericam et sine respectu ordinis analytici aut servari aut negligi possent, quae res in perturbationum computatione magni momenti est. Ordinis enim analytici consideratio aliquid vitiosi aut fallacis involvit, quum saepe perturbationes ordinis altioris respectu excentricitatum inclinationumque perturbationibus ordinis inferioris majores sint. De operis coronati ill. *Carlini* et *Plana* ad theoriam lunae spectantis forma analytica, quum ad hunc usque diem in conspectum nobis non venerit, nil dicere licet.

Quae perturbationibus cometarum supputandis maxime prosunt, ea cl. *Bessel* debentur, qui in opusculo: Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen grofsen Cometen, inscripto methodum suam, quae in variatione constantium arbitrariarum versatur, publici juris fecit.

Ceterum theoremata plura a geometris saeculi nostri detecta sunt, quibus systematis solaris stabilitas confirmatur. Magna hic nomina commemoramus ill. *Poisson*, *la Grange*, *la Place* etc.

Denique novam clariss. viri ingenio dignam methodum variationum elementorum saecularium supputandarum in dissertatione: Determinatio attractionis etc. intitulato cel. *Gaufs* pertractavit.

His ita absolutis, id tantum restat dicere. Theoria variationis constantium arbitrariarum, cujus inventor est ill. *Euler*, ab ill. *la Grange* ad summum fastigium est evecta, sed, quae hodierna ejus conditio est, ad determinandas planetarum perturbationes apta non videtur.

2.

Quum astronomus valores veros corporum coelestium coordinatarum polarium requirat, negotium praecipuum est, perturbationes tali modo eruere, ut illae levissima opera inde supputari possint. Jam hanc ob causam methodus constantium arbitrariarum variandarum postponenda esset illis, quibus perturbationes coordinatarum immediate computantur; sed hoc minimum, graviora ei objiciantur. Quum numerus coordinatarum sit tres, numerus vero elementorum sex, methodus haec numerum quantitatum supputandarum bis majorem illa astronomo tradit. Etsi hac ex causa jam labor crescit, multo magis difficultas augetur, quod perturbationes coordinatarum a perturbationibus singuli elementi multitudine et magnitudine superantur. Perturbationibus elementorum supputatis, augmenta coordinatarum ope theorematis *Tayloriani*, ad quantitates plures variabiles extensi, invenir possent, nisi termini fere omnes e differentiis quantitatum ordinis inferioris respectu excentricitatum conjungi deberent qui igitur, quoties excentricitates minores sunt, sese paene tollunt; id quod in ordine secundo respectu massarum magis locum obtinet, quam in ordine primo. Cujus rei exemplum planeta Uranus, quatenus a Jove perturbatur, mihi praebuit. Quum perturbationes longitudinis verae Urani quae a quadrato vis perturbantis Jovis oriuntur, ita comparatae sint, ut fere vel fortasse omnino negligi possint, perturbationes elementorum ejusdem generis quoque negligenda

videntur: qui vero hac conjunctura ductus, perturbationibus primi ordinis datis, longitudinem veram per formulas rigorosas supputare vellet, eam in casibus quibusdam una pluribusve minutis primis a veritate aberrare inveniret. Denique calculus **perfectus** perturbationum secundi ordinis respectu massarum et magis calculus ordinum altiorum industriam et patientiam flagitat haud mediocrem, quoniam terminus quisque permultis partibus constat, quarum majores, ubi ne minima quidem suspicio est, saepe latent.

3.

Si excipias, quae de theoria lunae supra diximus, nusquam, quantum equidem sciam, perturbationes aliis modis quam duobus hic recensitis consideratae sunt, sed non dubium est, quin alii modi illi calculo aptari possent. Quae via ad finem propositum tutissime perducit, ea certe praeferenda est. Methodus, quam hic exponam, perturbationes longitudinis omnes, per tempus expressas, ad longitudinem mediam applicari jubet, manentibus elementis invariabilibus, cum hac longitudine media perturbata supputabitur logarithmus radii vectoris, cui termini quidam alii addentur; in perturbationibus latitudinis, si a paucis discesseris, eandem insistam rationem quam illi demonstraverunt.

Quod explicaturus, theoriam variationis constantium arbitrariarum, sensu tamen latiori, quam antea usurpata est, adhibebo. Optima vero, quae ex hac theoria, ad problema nostrum spectantia, prolata, et jam in libro: Mémoires de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'institut de france, année 1808, inscripto, auctore ill. *la Grange*, publici juris facta sunt, cum in finem, quem ego persequar, huc loco afferre me oportet. Designent planetae cuius motum consideramus

- $x\,y\,z$ coordinatas orthogonias, quae initium in centro gravitatis corporis primarii habent, ceterum in spatio ad lubitum directae sunt;
- a semiaxin majorem, cuius unitas seminaxis terrae est;
- n motum medium sydereum unitate temporis absolutum;
- ae excentricitatem;
- c anomaliam mediam, epochae temporis selectae respondentem;
- ε longitudinem mediam, eadem epocha;
- ϖ longitudinem perihelii in orbita;
- f arcum inter locum perihelii atque locum nodi ascendentis in plano fixo ipsarum $x\,y$, interceptum;
- i inclinationem orbitae ad idem planum;
- θ longitudinem nodi ascendentis;
- r radium vectorem;
- v longitudinem veram in orbita;
- m massam partibus massae corporis primarii expressam.

Quoties quantitates hae, sicut omnes quae sequuntur, ad planetam alium referuntur, id tractibus uno pluribusve iis superne ad dextram affixis indicabitur. Sint porro

$$\Delta_{,}^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2$$
$$\Delta_{,,}^2 = (x-x'')^2 + (y-y'')^2 + (z-z'')^2 \text{ etc.}$$
$$1 + m = \mu$$
$$\Omega = \frac{m'}{\mu}\left\{\frac{1}{\Delta_{,}} - \frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}\right\} + \frac{m''}{\mu}\left\{\frac{1}{\Delta_{,,}} - \frac{xx''+yy''+zz''}{r''^3}\right\} + \text{etc.}$$

t tempus, cujus unitas annus Julianus sit; et

$k' = (365\tfrac{1}{4}\,k)^2$, ubi k constantem notam a cel. *Gauss* primo adhibitam (vid. Th. M. C. C. art. 1) repraesentat. Denique

l quantitati cuivis praefixa, denotet logarithmum hyperbolicum huius quantitatis.

His positis, in libri citati pag. 62 motum planetae m exhibentes aequationes reperiuntur hae

$$\frac{da}{dt} = k'\mu\,\frac{2}{na}\left(\frac{d\Omega}{dc}\right)$$
$$\frac{dc}{dt} = -k'\mu\,\frac{2}{na}\left(\frac{d\Omega}{da}\right) - k'\mu\,\frac{1-e^2}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right)$$
$$\frac{de}{dt} = k'\mu\,\frac{1-e^2}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{dc}\right) - k'\mu\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{df}\right)$$
$$\frac{df}{dt} = k'\mu\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{na^2e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right) - k'\mu\,\frac{\operatorname{cotg} i}{na^2\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)$$
$$\frac{di}{dt} = k'\mu\,\frac{\operatorname{cotg} i}{na^2\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{df}\right) - k'\mu\,\frac{\operatorname{cosec} i}{na^2\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right)$$
$$\frac{d\theta}{dt} = k'\mu\,\frac{\operatorname{cosec} i}{na^2\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)$$

hinc, mutatis mutandis, formulae motuum planetarum m', m'' etc., his plane analogae evadunt. Constans k' ab ill. *la Grange* unitati aequalis ponitur, id quod idem est, ac si in n aut a aut m unitatem aliam acceperis. Quantitates a et n a se invicem pendent aequatione hac

$$a^3 n^2 = k'\mu \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Introducamus in aequationibus praecedentibus loco elementorum c et f, haec ε et ϖ. Quae cum illis junguntur aequationibus

$$\varpi = f + \theta, \qquad \varepsilon = c + \varpi = c + f + \theta$$

quae differentiatae produnt

$$d\varpi = df + d\theta, \quad d\varepsilon = dc + df + d\theta$$

Quibus aequationibus, si valores differentialium ex aequationibus praecedentibus depromti substituuntur, obtinemus

$$\frac{d\varpi}{dt} = k'\mu \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{na^2 e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right) + k'\mu \frac{tg\frac{1}{2}i}{na^2\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)$$

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = -k'\mu \frac{2}{na}\left(\frac{d\Omega}{da}\right) + k'\mu \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{na^2}\,\frac{e}{1+\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{de}\right) + k'\mu \frac{tg\frac{1}{2}i}{na^2\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)$$

Quantitatem vero Ω, quae hucusque tanquam functio ipsarum a, c, f, e, i et θ spectatur, ita transformare debet, ut tanquam functio ipsarum $a, \varepsilon, e, \varpi, i$ et θ considerari possit. Hunc ad finem habemus, hypothesi priori

$$(a) \ldots\ldots d\Omega = \left(\frac{d\Omega}{da}\right)da + \left(\frac{d\Omega}{dc}\right)dc + \left(\frac{d\Omega}{de}\right)de + \left(\frac{d\Omega}{df}\right)df + \left(\frac{d\Omega}{di}\right)di + \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right)d\theta$$

hypothesi altera

$$d\Omega = \left(\frac{d\Omega}{da}\right)da + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)d\varepsilon + \left(\frac{d\Omega}{de}\right)de + \left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right)d\varpi + \left(\frac{d\Omega}{di}\right)di + \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right)d\theta$$

vel substitutis valoribus datis ipsarum $d\varepsilon$ et $d\varpi$

$$b) \ldots d\Omega = \left(\frac{d\Omega}{da}\right)da + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)dc + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)df + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)d\theta + \left(\frac{d\Omega}{de}\right)de + \left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right)df + \left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right)d\theta + \left(\frac{d\Omega}{di}\right)di + \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right)d\theta$$

Aequationes (a) et (b), quum identicae esse debeant, comparatione produnt sequentes, in quibus partes ad sinistram tanquam functiones ipsarum a, c, e, f, i et θ, partes vero ad dextram tamquam functiones ipsarum $a, \varepsilon, e, \varpi, i$ et θ habendae sunt.

$$\left(\frac{d\Omega}{da}\right) = \left(\frac{d\Omega}{da}\right); \quad \left(\frac{d\Omega}{de}\right) = \left(\frac{d\Omega}{de}\right); \quad \left(\frac{d\Omega}{di}\right) = \left(\frac{d\Omega}{di}\right)$$

$$\left(\frac{d\Omega}{dc}\right) = \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right); \quad \left(\frac{d\Omega}{df}\right) = \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right); \quad \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right) = \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right)$$

Si valores hi in aequationibus variationum elementorum supra datis substituuntur, factor $k'\mu$ ope aequationis (1) eliminatur et dla pro da introducitur, adipiscemur

$$\left.\begin{aligned}
\frac{dla}{dt} &= 2na\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\\
\frac{d\varepsilon}{dt} &= -2na^2\left(\frac{d\Omega}{da}\right) + na\,\frac{e\sqrt{(1-e^2)}}{1+\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{de}\right) + na\,\frac{tg\frac{1}{2}i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)\\
\frac{de}{dt} &= -na\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right) - na\,\frac{e\sqrt{(1-e^2)}}{1+\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\\
\frac{d\varpi}{dt} &= na\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{d\Omega}{de}\right) + na\,\frac{tg\frac{1}{2}i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)\\
\frac{di}{dt} &= -na\,\frac{cosec\,i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right) - na\,\frac{tg\frac{1}{2}i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right) - na\,\frac{tg\frac{1}{2}i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\\
\frac{d\theta}{dt} &= na\,\frac{cosec\,i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)
\end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (2)$$

ubi Ω quasi functio ipsarum $a, \varepsilon, e, \varpi, i$ et θ est spectanda. Praeterea notandum est, in aequationibus his ϖ verum lineae absidum gyrum non exprimere, hunc enim, si per φ repraesentetur, dari aequatione hac

$$\varphi = f + \int \cos i\, d\theta$$

aut per principia mechanicae, aut per elementa calculi

differentialis levi negotio probatur. Ceterum aequationes (2) ita sunt comparatae, ut in orbita perturbata instar orbitae inperturbatae, punctum a quo longitudines numerantur a nodo ascendente retrorsum tantum distet, quantum id in plano fixo ab eodem nodo.

4.

Priusquam ulterius progrediamur, inquirendum est in methodum aequationes (2) integrandi. Ante omnia monemus, quotientes differentiales, quae in aequationibus nostris ad dextram continentur, non nisi signa symbolica esse, quibus indicatur, cuinam tractationi quantitas Ω subjici debeat, quo ea prodeant, quibus aequationes nostrae proprie componuntur. Hac vero in tractatione ad rei indolem maxime pertinens momentum id est, quod in ellipsi perturbata et in ellipsi inperturbata coordinatae corporum aeque ac differentialia earum prima respectu temporis eandem formam habent. Hinc sequitur, pro quotientibus differentialibus ipsius Ω, sicut pro quotientibus differentialibus coordinatarum, quae alias occurrerent, valores eos substitui debere, qui ad ellipsin invariatam pertineant, siquidem postea elementa omnia tanquam functiones temporis spectentur. Jam, quum unusquisque planeta systematis nostri sex aequationes his (2) prorsus similes suppeditat, inter $6h$ elementa atque tempus $6h$ aequationes differentiales primi ordinis habebimus, in quibus quantitates variabiles inter se mixtae apparebunt. Quarum aequationum integrationes perficientes, aut quantitates variabiles separare, aut factores quosdam invenire nos oporteret, quibus conditioni integrabilitatis satisfieret; quod per analysin, ut nunc est, praestari nequit. Quum igitur integratio directa perfici nequeat, modus indirectus, principiis modo traditis ducibus, nobis sequendus est.

Si, problema jam solutum esse, mente concipiamus, certe elementum quodvis tanquam functio temporis atque illarum his integrationibus introductarum constantium arbitrariarum (quae verae constantes) exhibitum est, hae vero constantes non sunt nisi valores, quos elementa acciperent, si vires perturbantes evanescant. Hinc igitur factum est, ut elementa variabilia functiones temporis atque elementorum constantium, quae ellipsi invariabili tribuenda sunt, reddita sint. Quodsi valores veros hos elementorum in aequationibus differentialibus (2) substituerimus, manifesto effectum erit, ut identicae sint, sin eosdem in dextra modo parte posuerimus, differentialia $\frac{dla}{dt}$, $\frac{d\varepsilon}{dt}$, etc. per quantitates constantes atque tempus expressa obtinebimus, multiplicando itaque per dt et integrando, dum tempus solum variabile statuitur, valores veri elementorum redundabunt. Facile perspicitur, ad hanc substitutionem efficiendam, haud necessario valores veros singulorum elementorum postulari, sed quoties functiones elementorum quaedam, ad quas aequationes (2) reducendae sunt, substituuntur, eundem finem nos consecuturos esse. Quales functiones inter multas alias longitudines verae et radii vectores praebent.

Quibus intellectis, aequationes nostrae ad genus transcendentium sunt referendae, et non nisi approximationibus successivis solvi possunt. Problema quodvis tali modo solvendum postulat, ut valores incognitarum proximi veris ab initio in potestate sint. Hujusmodi valores elementorum in casu nostro, cui suppositio minutarum virium perturbantium subest, elementa pure elliptica jam praebent. His igitur substitutis, approximatio prima peracta erit, si aequationes nostrae dum tempus tanquam solum variabile statuitur, integrabuntur; valores elementorum hinc prodituri, et jam veris majori gradu appropinquantes, fundamentis approximationis secundae inserviunt. Quibuscum calculo repetito, ad veritatem propius accedes, et generaliter, his continuatis, usque ad limites quoscunque ei appropinquabis.

5.

Loco aequationum (2), quae elementa la, ε, e, ϖ, i et θ immediate produnt, alias invenire licet, quae functiones quasvis horum elementorum praebent, et generaliter loco $6h$ elementorum $6h$ functiones eorum determinari possunt, quod per algorithmum vulgarem differentialium partialium effici, theoria nota docet. Jam exemplum talis transformationis art. 3 praebet, ubi pro elementis c et f alia, puta ε et ϖ, quae functiones illorum sunt, introduximus. Praecepta in art. praec. ad ipsas aequationes (2) integrandas tradita, de quavis ex his derivata, manifesto quoque valent.

Ad hoc usque tempus has theoriae consequentias ad functiones determinatas elementorum tantum applicavere geometrae, determinantes inter alias e.g. aequationes harum functionum $e\sin\varpi$, $e\cos\varpi$, $tg\,i\sin\theta$, $tg\,i\cos\theta$, $\sin i\sin\theta$, $\sin i\cos\theta$ etc. Jam vero solutionem problematis nostri simplicitate majore se commendare, si functiones elementorum quaedam indeterminatae determinentur, palam faciam.

6.

Sit λ functio elementorum a, ε, e et ϖ atque indeterminatae τ. Quae quantitas τ considerari debet, ut constans quaecunque in functione unius pluriumve variabilium occurrens, et formam hanc ab illa separans. Quum hoc loco indeterminata ponatur, postea in quovis sensu accipi potest. Sit porro ρ functio alia earundem quantitatum. Jam habetur per algorithmum differentialium partialium

$$\frac{d\lambda}{dt} = a\left(\frac{d\lambda}{da}\right)\frac{dla}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{ds}\right)\frac{ds}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{de}\right)\frac{de}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{d\varpi}\right)\frac{d\varpi}{dt} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

$$\frac{dl\rho}{dt} = a\left(\frac{dl\rho}{da}\right)\frac{dla}{dt} + \left(\frac{dl\rho}{ds}\right)\frac{ds}{dt} + \left(\frac{dl\rho}{de}\right)\frac{de}{dt} + \left(\frac{dl\rho}{d\varpi}\right)\frac{d\varpi}{dt} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Hinc nanciscimur multiplicando per dt et integrando dum elementa omnia tanquam functiones ipsius t spectantur, uti artt. 4 et 5 docent, valores veros ipsarum λ et $l\rho$, vel potius valores eos, qui, viribus perturbantibus praesentibus, locum habent; arbitrariae vero constantis utrique aequationi addendae est valor is, quem resp. functio λ aut $l\rho$ acciperet, si vires perturbantes abessent.

Si jam ponamus ipsam λ cum τ et cum elementis a, s, e et ϖ ita junctam, ut longitudo vera elliptica in orbita v cum tempore t et cum iisdem elementis, manifesto functio ista, quoties pro τ valorem quendam determinatum e. g. $\tau = \alpha$ substituimus, pro λ valorem cum longitudinis verae in orbita inperturbatae praebet, qui tempore α locum habet. Quoties igitur in integrali aequationis (3) $\tau = \alpha$ statuimus, ejusdem longitudinis obtinetur valor, qui, vi perturbanti vim excercente, cuivis temporis t momento respondet. Posito itaque quoque $t = \alpha$, nanciscimur valorem ejusdem longitudinis, qui tempore α locum obtinet, hoc est longitudinem veram perturbatam, quae cum temporis momento α congruit, unde, quum hoc pro valore quovis ipsius α locum habeat: integrali aequationis (3), si in eo τ in t mutatur, dari generaliter longitudinem veram perturbatam in orbita, tempori t respondentem, consequitur. Iisdem conclusionibus confirmatur, nos integrali aequationis (4), si post integrationem exactam τ in t mutatur, logarithmum hyperbolicum radii vectoris perturbati assecuturos esse, dummodo accipiamus, ipsam ρ ab origine ex elementis a, s, e et ϖ atque ex τ ita compositam esse, ut radius vector inperturbatus ex iisdem elementis atque ex t. Sint igitur in sequentibus

$$n\tau + s - \varpi = \varphi - e \sin\varphi$$

$$tg\,\tfrac{1}{2}(\lambda - \varpi) = \sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)} \cdot tg\,\tfrac{1}{2}\varphi$$

$$\rho = \frac{a(1-e^2)}{1+e\cos(\lambda-\varpi)}$$

Constantes arbitrariae post integrationem aequationis (3) et (4) addendae erunt, mutatione memorata exacta, resp. longitudo vera pure elliptica in orbita et logarithmus hyperbolicus radii vectoris pure elliptici, id quod ex praecedentibus patet.

7.

Jam accipio, nos perturbationes longitudinis ita instituere velle, ut ad tempus, quatenus id in valore inperturbato ipsius v continetur, omnes applicari debeant. Quae res in eo versatur, quod functio quaedam ipsarum τ et t inveniatur, quae pro τ in valore pure elliptico ipsius λ substituta, hujus quantitatis valorem verum perturbatum praebeat. Sit functio ista adhuc incognita ζ nominata. Spectando vero λ tanquam functionem ipsius ζ, reperitur differentiando

$$\frac{d\lambda}{dt} = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{dt}$$

ubi elementa in $\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)$ occurentia pro variabilibus habenda non sunt, nisi in ζ contineantur. Quum valor ipsius λ ex huius aequationis integrali evasurus, cum valore eo, quem aequationis (3) integrale proditurum est, congruere debeat, necesse est, habeatur identice

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{dt} = a\left(\frac{d\lambda}{da}\right)\frac{dla}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{ds}\right)\frac{ds}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{de}\right)\frac{de}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{d\varpi}\right)\frac{d\varpi}{dt}$$

Sed e praecedentibus sequitur, in parte sinistra huius aequationis τ in ζ tantum contineri, habetur itaque

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$$

ex qua evadit

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right) = \frac{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}$$

quo valore ipsius $\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)$ in aequatione praecedenti substituto, invenitur

$$\frac{d\zeta}{dt} = \frac{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\left\{a\left(\frac{d\lambda}{da}\right)\frac{dla}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{ds}\right)\frac{ds}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{de}\right)\frac{de}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{d\varpi}\right)\frac{d\varpi}{dt}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Quum valor ipsius ζ, si vires perturbantes evanescunt, τ sit, constans arbitraria integrali aequationis (5) addenda quoque τ erit. Mutata post integrationem τ in t, obtinemus secundum praecedentia functionem, quae, pro t in valore pure elliptico ipsius v substituta, valorem perturbatum ejusdem quantitatis praebet. Sit ista functio, vel quod idem est, integrale aequationis (5), mutato τ in t, per literam z designata. Ceterum, ut perturbationes longitudinis mediae loco perturbationum temporis eruantur, nil faciendum est, quam ut integrale aequationis (5) per n multiplicetur.

8.

Jam exhibeamus logarithmum radii vectoris perturbati tali modo, ut pars ea, quae integrali aequationis (4) post mutationem factam tanquam constans arbitraria adjicienda sit, ex formulis motus pure elliptici adjumento ipsius z loco t, vel quod idem est, ope longitudinis verae perturbatae supputari debeat. Si itaque assumamus, constantem arbitrariam integralis aequationis (4) ope valoris veri ipsius λ computandam esse, eodem modo res se habet, ac si perturbationes ex formula hac

$$\int\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)dt$$

prodeuntes ad ipsum $l\rho$ addidissemus. Si itaque illud facimus, ab aequatione (4) deducenda est quantitas haec

$$\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)$$

Hinc vero factum est, ut valor verus perturbatus ipsius $l\rho$ quantitates τ et t duplici modo, involvat, puto implicito, quatenus in ζ continentur, et praeterea explicito.

Designata igitur parte ea ipsius $l\rho$, in qua τ et t explicite adsunt, per $l(\rho)$, habetur quotiens differentialis integra respectu ipsius τ, ut haec

$$\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)=\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)+\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)$$

ex qua aequatione elicitur

$$\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)=\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}-\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}$$

quantitas igitur ab aequatione (4) subtrahenda erit

$$\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\frac{d\zeta}{dt}-\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\frac{d\zeta}{dt}$$

vel si in membro priore pro $\frac{d\zeta}{dt}$ valorem suum ex (5) substituimus

$$\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\left\{a\left(\frac{d\lambda}{da}\right)\frac{dla}{dt}+\left(\frac{d\lambda}{d\varepsilon}\right)\frac{d\varepsilon}{dt}+\left(\frac{d\lambda}{de}\right)\frac{de}{dt}+\left(\frac{d\lambda}{d\varpi}\right)\frac{d\varpi}{dt}\right\}-\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\frac{d\zeta}{dt}$$

si hanc quantitatem revera ab aequatione (4) subtrahimus, nec non animadvertimus residuum praebere eam ipsius $l\rho$ partem, quae ipsas τ et t explicite comprehendat obtinetur

$$\text{(6)}\ \ldots\ \frac{dl(\rho)}{dt}=\left\{a\left(\frac{dl\rho}{da}\right)-a\left(\frac{d\lambda}{da}\right)\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\right\}\frac{dla}{dt}+\left\{\left(\frac{dl\rho}{d\varepsilon}\right)-\left(\frac{d\lambda}{d\varepsilon}\right)\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\right\}\frac{d\varepsilon}{dt}$$
$$+\left\{\left(\frac{dl\rho}{de}\right)-\left(\frac{d\lambda}{de}\right)\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\right\}\frac{de}{dt}+\left\{\left(\frac{dl\rho}{d\varpi}\right)-\left(\frac{d\lambda}{d\varpi}\right)\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\right\}\frac{d\varpi}{dt}+\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\frac{d\zeta}{dt}$$

Cujus igitur integrali valor ipsius $l\rho$ pure ellipticus, sed ope ipsius ζ loco τ supputatus tanquam constans arbitraria addi debet. Hinc, ut antea logarithmus hyperbolicus radii vectoris perturbati, mutando τ in t elicitur. Jam logarithmus *Briggicus* praesto erit, si aequationem (6) per modulum logarithmorum *Briggicorum* multiplicaveris.

9.

Relationes sequentes inter differentialia partialia ellipseos consistere, e seriebus v et lr per tempus exhibentibus primo oculorum obtutu jam perspicitur.

$$\left.\begin{aligned}a\left(\frac{dv}{da}\right)&=-\tfrac{3}{2}t\left(\frac{dv}{dt}\right) & a\left(\frac{dlr}{da}\right)&=1-\tfrac{3}{2}t\left(\frac{dlr}{dt}\right)\\ \left(\frac{dv}{d\varepsilon}\right)&=\frac{1}{n}\left(\frac{dv}{dt}\right) & \left(\frac{dlr}{d\varepsilon}\right)&=\frac{1}{n}\left(\frac{dlr}{dt}\right)\\ \left(\frac{dv}{d\varpi}\right)&=1-\frac{1}{n}\left(\frac{dv}{dt}\right) & \left(\frac{dlr}{d\varpi}\right)&=-\frac{1}{n}\left(\frac{dlr}{dt}\right)\end{aligned}\right\}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (A)$$

Quae aequationes etiam valent, si pro t ponatur τ, quo v in λ et r in ρ abit. Habemus igitur quoque

$$a\left(\frac{d\lambda}{da}\right) = -\tfrac{1}{2}\tau\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) \qquad a\left(\frac{dl\rho}{da}\right) = 1-\tfrac{1}{2}\tau\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)$$
$$\left(\frac{d\lambda}{d\varepsilon}\right) = \frac{1}{n}\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) \qquad \left(\frac{dl\rho}{d\varepsilon}\right) = \frac{1}{n}\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)$$
$$\left(\frac{d\lambda}{d\varpi}\right) = 1-\frac{1}{n}\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) \qquad \left(\frac{dl\rho}{d\varpi}\right) = -\frac{1}{n}\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)$$

His aequationibus in (5) substitutis, evadit

$$\frac{d\zeta}{dt} = \left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)\left\{-\tfrac{1}{2}\tau\cdot\frac{dla}{dt}+\frac{1}{n}\frac{d\varepsilon}{dt}+\frac{\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\cdot\frac{de}{dt}+\frac{1}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\cdot\frac{d\varpi}{dt}-\frac{1}{n}\frac{d\varpi}{dt}\right\} \quad \ldots\ldots (7)$$

iisdem verò in (6) substitutis, prodit

$$\frac{dl(\rho)}{dt} = \frac{dla}{dt}+\frac{\left(\frac{dl\rho}{de}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\cdot\frac{de}{dt}-\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\cdot\frac{d\varpi}{dt}+\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\frac{d\zeta}{dt} \quad \ldots\ldots (8)$$

Quas aequationes, quum functiones ipsarum t et τ sint, respectu t aut τ differentiare licet, dummodo quantitates omnes, quae cum illis mutantur, variabiles ponamus. Quodsi respectu t differentiare placeret, elementa omnia, quoniam functiones temporis sunt, variabilia poni deberent, sin respectu τ differentiamus, modo λ et ρ ita tractari opus est, quoniam solae quantitatem illam continent. Differentietur aequatio (7) per $\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$ divisa respectu τ. Quod differentiale facile reperitur esse

$$\frac{d\cdot\frac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}}{d\tau} = -\tfrac{1}{2}\frac{dla}{dt}+\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{de\,d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2}\cdot\frac{de}{dt}-\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2}\cdot\frac{d\varpi}{dt} \quad \ldots\ldots (9)$$

Ratio cur hoc differentiale elegimus, ex sequentibus facile intelligetur.

Quantitas Ω, ut postea clarius apparebit, functio est longitudinum verarum, radiorum vectorum, inclinationum reciprocarum et longitudinum nodorum his respondentium. Hinc sequitur esse

$$\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) = \left(\frac{d\Omega}{dv}\right)\left(\frac{dv}{d\varepsilon}\right)+r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\left(\frac{dlr}{d\varepsilon}\right)$$
$$\left(\frac{d\Omega}{de}\right) = \left(\frac{d\Omega}{dv}\right)\left(\frac{dv}{de}\right)+r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\left(\frac{dlr}{de}\right)$$
$$\left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right) = \left(\frac{d\Omega}{dv}\right)\left(\frac{dv}{d\varpi}\right)+r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\left(\frac{dlr}{d\varpi}\right)$$

Quarum aequationum cum (A) junctarum ope, prima, tertia quartaque aequationum (2) transeunt in has

$$\left.\begin{aligned}\frac{dla}{dt} &= 2a\left(\frac{dv}{dt}\right)\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+2a\left(\frac{dlr}{dt}\right)r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\\ \frac{de}{dt} &= a\frac{1-e^2}{e}\left\{\left(\frac{dv}{dt}\right)-\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\right\}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+a\frac{1-e^2}{e}\left(\frac{dlr}{dt}\right)r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\\ \frac{d\varpi}{dt} &= an\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{dv}{de}\right)\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)+an\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\left(\frac{dlr}{de}\right)r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)+an\frac{\operatorname{tg}\frac{1}{2}i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{di}\right)\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (10)$$

(Die Fortsetzung folgt.)

Altona im September 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 167.

Disquisitiones circa theoriam perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatorii Seebergensis Directore.

(Fortsetzung.)

His aequationibus in (9) atque (8) substitutis, membroque in ultima per $tg\frac{1}{2}i$ multiplicato, quod, ut postea elucebit semper cifrae aequare nobis licet, rejecto, obtinemus

$$(11)\ldots \frac{d.\dfrac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}}{d\tau} = a\left\{\frac{1-e^2}{e}\cdot\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{de\,d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2}\left\{\left(\frac{dv}{dt}\right)-\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\right\}-n\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\cdot\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2}\left(\frac{dv}{de}\right)-3\left(\frac{dv}{dt}\right)\right\}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$

$$+a\left\{\frac{1-e^2}{e}\cdot\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{de\,d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2}\left(\frac{dlr}{dt}\right)-n\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\cdot\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2}\left(\frac{dlr}{de}\right)-3\left(\frac{dlr}{dt}\right)\right\}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

$$(12)\ldots \frac{dl(\rho)}{dt}-\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\cdot\frac{d\zeta}{dt}$$

$$=a\left\{\frac{1-e^2}{e}\cdot\frac{\left(\frac{dl\rho}{de}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\left\{\left(\frac{dv}{dt}\right)-\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\right\}-n\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\cdot\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\left(\frac{dv}{de}\right)+2\left(\frac{dv}{dt}\right)\right\}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$

$$+a\left\{\frac{1-e^2}{e}\cdot\frac{\left(\frac{dl\rho}{de}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\left(\frac{dlr}{dt}\right)-n\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\cdot\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)}\left(\frac{dlr}{de}\right)+2\left(\frac{dlr}{dt}\right)\right\}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

Secundum principia in art. 4 tradita, in harum aequationum dextris partibus pro quotientibus differentialibus valores ii substitui debent, qui in motu inperturbato existunt; integrando autem omnia variabilia spectanda sunt.

Constans arbitraria integrali aequationis (11) respectu τ addenda functio est ipsius τ, quae ita determinatur, ut, mutata τ in t, integrale evanescat. Cujus ratio ex theoria variationis constantium arbitrariarum facilis intellectu est. Nam quum differentialia prima coordinatarum sive perturbatarum sive inperturbatarum eadem forma gaudeant, certe differentialia illa ita sumta, ut non nisi elementa variata sint, evanescere debent, si non, forma in alter utroque statu eadem non esset. Mutando vero in quantitate $\frac{d\zeta}{dt}$ ipsam τ in t, eam differentialis coordinatae v partem, quae a variatione elementorum tantum provenit, adepti sumus, quae itaque cifrae aequari debet. Si vero sub hac conditione est $\frac{d\zeta}{dt}=0$, etiam mutando τ in t, esse debet $\dfrac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}=0$, quod est integrale nostrum.

10.

Incipiamus valores factorum ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ in (11) et (12) evolvere. E formulis motus pure elliptici notis sequitur haberi

$$\left(\frac{dv}{dt}\right) = n\,\frac{a^2}{r^2}\sqrt{(1-e^2)}$$
$$\left(\frac{dv}{de}\right) = \left\{\frac{1}{1-e^2}+\frac{a}{r}\right\}\sin(v-\varpi)$$
$$\left(\frac{dlr}{dt}\right) = n\,\frac{a}{r}\cdot\frac{e\sin(v-\varpi)}{\sqrt{(1-e^2)}}$$
$$\left(\frac{dlr}{de}\right) = -\frac{a}{r}\cos(v-\varpi)$$

quibus ad institutum nostrum addi debent hae

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) = n\,\frac{a^2}{\rho^2}\sqrt{(1-e^2)}$$
$$\left(\frac{d\lambda}{de}\right) = \left\{\frac{1}{1-e^2}+\frac{a}{\rho}\right\}\sin(\lambda-\varpi)$$
$$\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right) = n\,\frac{a}{\rho}\cdot\frac{e\sin(\lambda-\varpi)}{\sqrt{(1-e^2)}}$$
$$\left(\frac{dl\rho}{de}\right) = -\frac{a}{\rho}\cos(\lambda-\varpi)$$

$$r = \frac{a(1-e^2)}{1+e\cos(v-\varpi)}$$
$$\rho = \frac{a(1-e^2)}{1+e\cos(\lambda-\varpi)}$$

quarum ultimae duae facili opera praebent

$$\frac{a^2}{r^2} = \frac{1}{(1-e^2)^2}+\frac{e\cos(v-\varpi)}{(1-e^2)^2}+\frac{a}{r}\cdot\frac{e\cos(v-\varpi)}{1-e^2}\;.\;.\;(a)$$
$$1 = \frac{\rho}{a}\cdot\frac{1}{1-e^2}+\frac{\rho}{a}\cdot\frac{e\cos(\lambda-\varpi)}{1-e^2}\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(b)$$

Ope harum expressionum quotientes differentiales secundi ordinis quibus utemur, sub forma sequenti perfacile redigi possunt.

$$\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) = -2n^2\,\frac{a^3}{\rho^3}\,e\sin(\lambda-\varpi)$$
$$\left(\frac{d^2\lambda}{de\,d\tau}\right) = 2\,\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\frac{a^2}{\rho^2}\cos(\lambda-\varpi) + \frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\frac{a^2}{\rho^2}\,e\cos^2(\lambda-\varpi) - \frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\frac{a^2}{\rho^2}\,e\sin^2(\lambda-\varpi)$$
$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2 = n^2\,\frac{a^4}{\rho^4}(1-e^2)$$

hinc quantitates in (11) et (12) occurrentes

$$\frac{1-e^2}{e}\;\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{de\,d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2} = 1+2\,\frac{\rho}{a}\,\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)}+2\,\frac{\rho}{a}\cdot\frac{1}{1-e^2}$$

$$n\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\;\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)^2} = 2\,\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\frac{\rho}{a}\sin(\lambda-\varpi)$$

$$\frac{1-e^2}{e}\;\frac{\left(\frac{dl\rho}{de}\right)\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)-\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)\left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)} = -1-\frac{\rho}{a}\,\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)}-\frac{\rho}{a}\cdot\frac{1}{1-e^2}$$

$$n\,\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}\;\frac{\left(\frac{dl\rho}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)} = -\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\,\frac{\rho}{a}\sin(\lambda-\varpi)$$

$$\left(\frac{dv}{dt}\right)-\frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}} = \frac{n}{\sqrt{(1-e^2)}}\left\{\frac{a^2(1-e^2)}{r^2}-1\right\}$$

quibus multiplicatis additisque, sicut aequationes (11) et (12) docent, invenitur

I.

factor ipsius $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ in (11) $= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times$

$$-2\frac{a^2}{r^2}(1-e^2) + 2\frac{\rho a}{r^2}\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e}$$
$$+2\frac{\rho a}{r^2} - 2\frac{\rho}{a}\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)}$$
$$-1-2\frac{\rho}{a}\cdot\frac{1}{1-e^2} + 2\frac{\rho}{a}\frac{\sin(\lambda-\varpi)\sin(v-\varpi)}{1-e^2}$$
$$+2\frac{\rho}{r}\sin(\lambda-\varpi)\sin(v-\varpi)$$

Multiplicando huius expressionis terminum primum per valorem unitatis sub (b) datum, nanciscimur summam terminorum quatuor primorum =

$$2\frac{\rho a}{r^2}\cdot\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e}(1-e^2) - 2\frac{\rho}{a}\cdot\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)}$$

quae summa, eliminato $\frac{1}{r^2}$ in termino primo ope valoris sui sub (*a*), abit in

$$2\frac{\rho}{a}\cdot\frac{\cos(\lambda-\varpi)\cos(v-\varpi)}{1-e^2} + 2\frac{\rho}{r}\cos(\lambda-\varpi)\cos(v-\varpi)$$

junctis his cum quatuor posterioribus terminis, factor erit $= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$

$$2\frac{\rho}{r}\cos(v-\lambda) + 2\frac{\rho}{a(1-e^2)}\cos(v-\lambda) - 1 - 2\frac{\rho}{a}\cdot\frac{1}{1-e^2}$$

II.

factor ipsius $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ in (11) $= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$

$$-2\frac{a}{r}e\sin(v-\varpi) + 2\frac{\rho}{r}\frac{\cos(\lambda-\varpi)\sin(v-\varpi)}{1-e^2}$$
$$+2\frac{\rho}{r}\frac{e\sin(v-\varpi)}{1-e^2} - 2\frac{\rho}{r}\sin(\lambda-\varpi)\cos(v-\varpi)$$

Cujus termino primo per valorem unitatis sub (*b*) datum multiplicato, statim fere reperitur factor integer

$$= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$$
$$2\frac{\rho}{r}\sin(v-\lambda)$$

III.

factor ipsius $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ in (12) $= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$

$$\frac{a^2}{r^2}(1-e^2) - \frac{\rho a}{r^2}\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e} - \frac{\rho a}{r^2} + \frac{\rho}{a}\frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)}$$
$$+1+\frac{\rho}{a}\frac{1}{1-e^2} - \frac{\rho}{a}\frac{\sin(\lambda-\varpi)\sin(v-\varpi)}{1-e^2}$$
$$-\frac{\rho}{r}\sin(\lambda-\varpi)\sin(v-\varpi)$$

pari modo ut sub I expressio haec abit in $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$

$$-\frac{\rho}{r}\cos(v-\lambda) - \frac{\rho}{a(1-e^2)}\cos(v-\lambda) + 1 + \frac{\rho}{a}\cdot\frac{1}{1-e^2}$$

IV.

factor ipsius $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ in (12) $= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$

$$\frac{a}{r}e\sin(v-\varpi) - \frac{\rho}{r}\frac{\cos(\lambda-\varpi)\sin(v-\varpi)}{1-e^2}$$
$$-\frac{\rho}{r}\frac{e\sin(v-\varpi)}{1-e^2} + \frac{\rho}{r}\sin(\lambda-\varpi)\cos(v-\varpi)$$

qui sicut ille sub II transit in $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\times$

$$-\frac{\rho}{r}\sin(v-\lambda)$$

Congestis his expressionibus, obtinemus loco aequationum (11) et (12) has

$$\frac{d\cdot\frac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}}{d\tau} = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$
$$+2\left\{\frac{\rho}{r}\cos(v-\lambda) - 1 + \frac{\rho}{a(1-e^2)}[\cos(v-\lambda)-1]\right\}\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$
$$+2\frac{\rho}{r}\sin(v-\lambda)\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) \quad \ldots \quad (13)$$

$$\frac{dl(\rho)}{dt} - \frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\left(\frac{d\zeta}{dt}\right) = -\left\{\frac{\rho}{r}\cos(v-\lambda) - 1 + \frac{\rho}{a(1-e^2)}[\cos(v-\lambda)-1]\right\}\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$
$$-\frac{\rho}{r}\sin(v-\lambda)\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) \quad \ldots \quad (14)$$

11.

Connexus inter aequationes praecedentes memoratu dignus, a posteriore facile probatur per aequationem jam adhibitam hanc

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) = n\frac{a^2}{\rho^2}\sqrt{(1-e^2)}$$

quae in motu perturbato aequo jure atque in motu inperturbato locum habet, dummodo elementa omnia variabilia ponantur. Sumto logarithmum utriusque membri, aequatio abit in hanc

$$2\,l\rho = l.\,na^2\sqrt{(1-e^2)} - l.\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)$$

Dum aequationem hanc differentiamus, respiciendum nobis est ad formam, sub qua perturbationes in praecedentibus exhibuimus. Scilicet λ non est nisi functio ipsius ζ, quae quantitas revera est functio ipsorum τ et t, ipsa $l\rho$ vero tum est functio ipsius ζ tum ipsarum τ et t. Erit igitur

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$$

Cum hac aequatione quantitate $\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)$ in aequatione praecedenti eliminata, nanciscimur

$$2\,l\rho = l.\,na^2\sqrt{(1-e^2)} - l.\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right) - l.\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$$

differentiando hanc respectu ipsius t, invenitur

$$2\frac{dl(\rho)}{dt} + 2\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{dt} = \frac{d.l.a^2n\sqrt{(1-e^2)}}{dt} - \frac{\left(\frac{d^2\lambda}{d\zeta^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)}\frac{d\zeta}{dt} - \frac{\left(\frac{d^2\zeta}{d\tau\,dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}$$

differentiando vero eandem respectu τ, prodit

$$2\frac{dl(\rho)}{d\tau} + 2\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{d\tau} = -\frac{\left(\frac{d^2\lambda}{d\zeta^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)}\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right) - \frac{\left(\frac{d^2\zeta}{d\tau^2}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}$$

si posteriorem harum aequationum, postquam per $\frac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}$ multiplicata est, a priore subtrahimus, evadit

$$2\frac{dl(\rho)}{dt} - 2\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\left(\frac{d\zeta}{dt}\right) = \frac{d.l.a^2n\sqrt{(1-e^2)}}{dt} - \frac{\left(\frac{d^2\zeta}{d\tau\,dt}\right)\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right) - \left(\frac{d^2\zeta}{d\tau^2}\right)\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)^2}$$

vel

$$2\frac{dl(\rho)}{dt} - 2\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\left(\frac{d\zeta}{dt}\right) = \frac{d.l.a^2n\sqrt{(1-e^2)}}{dt} - \frac{d.\frac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}}{d\tau} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

Deinde habetur

$$l.\,a^2n\sqrt{(1-e^2)} = 2\,la + ln + \tfrac{1}{2}\,l(1-e^2)$$

itaque

$$\frac{d\ l.a^2n\sqrt{(1-e^2)}}{dt} = 2\frac{dla}{dt} + \frac{dln}{dt} - \frac{e}{1-e^2}\cdot\frac{de}{dt}$$

sed aequatio (1) suppeditat

$$3\,d.la = -2\,d.ln$$

hinc atque per primam et secundam aequationum (10) aequatio praecedens mutatur in hanc

$$\frac{d.l.a^2n\sqrt{(1-e^2)}}{dt} = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$$

Aequatio igitur (15) fit

$$2\frac{dl(\rho)}{dt} - 2\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\left(\frac{d\zeta}{dt}\right) = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{dv}\right) - \frac{d.\frac{\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}}{d\tau} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

quae connexum inter (13) et (14) pulcherrime illustrat.

12.

Quum nobis non propositum sit aequationes (13) et (14) hic evolvere atque integrare, non nisi momenta praecipua illarum computationum afferemus. Statim evidens est, integrationem iisdem principiis in art. 4 traditis inniti, quae docent, valores veros functionum elementorum occurentium esse substituendos, quo facto, tempus solum variabile esse, et illic perveniri per approximationes successivas, incipiendo per substitutionem valorum pure ellipticorum. His itaque adhibitis valoribus, membra ad dextram aequationum nostrarum in series infinitas secundum sinus et cosinus multiplicium anomaliarum mediarum progredientes evolvere negotium primum constituit. Methodum quantitatum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ evolvendarum, ad quamvis approximationem adhibendam, in fine hujus dissertationis breviter indicabimus, qua methodo factores etiam ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, imo aequationes totas statim evolvere liceret, sed subsidiis quibusdam aliis evolutiones factorum eorum melius expediuntur. Series hinc prodeuntes admodum convergunt, nisi excentricitates, ut in motibus cometarum, nimiae sint. Multiplicationes per series ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ postea perficiendae, ad summationes legem simplicissimam sequentes, facile reducuntur.

Manifesto valor verus functionis cujusvis longitudinis verae et radii vectoris, quae elementa praeterea non continet, obtinetur substituendo ubique nz id est integrale per n multiplicatum aequationis (13) pro longitudine media, et integrale aequationis (14) hoc est $l(r)$ pro logarithmo radii vectoris. Jam quantitates nostrae $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, si inclinationes reciprocas et longitudines nodorum excipias, functiones tales longitudinum verarum et radiorum vectorum planetarum tum perturbantium, tum perturbati sunt, valores earum igitur, veris magis appropinquantes, uti in approximatione secunda adhibendi sunt, erui poterunt, quando calculus numericus aequationum (13) et (14) in approximatione prima absolutus erit. Valores magis approximati inclinationum et longitudinum nodorum, qui valorem quantitatum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ in approximatione secunda adhibendarum integrum reddunt, ex formulis infra tradendis prodituri sunt. Simili modo in approximationibus sequentibus est agendum. In casibus iis ubi approximatio secunda minimas tantum perturbationes primae addit, valores accuratiores ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ quatenus a longitudinibus et radiis vectoribus pendent, ope theorematis *Tayloriani* expedite supputantur, quoties per valores pure ellipticos quantitates has $r^2\left(\frac{d^2\Omega}{dr^2}\right)$, $r\left(\frac{d^2\Omega}{dr dv}\right)$ et $r\left(\frac{d^2\Omega}{dr dv'}\right)$ erutae sunt, quarum ultimae duae e prima facile derivantur. Quum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, evolutione facta, anomalias medias explicite contineant, quotientes differentiales earum respectu longitudinum mediarum facile obtinentur, eaeque respectu logarithmorum radiorum vectorum e quantitatibus modo memoratis supputantur. Scilicet quum sit

$$\left(\frac{d\Omega}{dlr}\right) = r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

erit

$$\left(\frac{d^2\Omega}{dv\,dlr}\right) = r\left(\frac{d^2\Omega}{dv\,dr}\right), \quad \left(\frac{d^2\Omega}{dv'dlr}\right) = r\left(\frac{d^2\Omega}{dv'dr}\right)$$

$$\left(\frac{d^2\Omega}{dlr^2}\right) = r^2\left(\frac{d^2\Omega}{dr^2}\right) + r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

hinc, quum Ω sit functio homogenea radiorum, proprietas nota talium functionum quotientes differentiales ceteras praebebit.

13.

Factores ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ quantitates has r, v, ρ, λ continent, quae magis magisque veritati appropinquantes iisdem aequationibus omnes dantur. Qui factores etiam functiones duas elementorum has $\frac{1}{a^2(1-e^2)}$ et $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$ involvunt, quae accuratius erui debent. Quod levi, vel potius sine ullo negotio perficitur, quia quantitatibus, a quibus pendent, praeterea usi sumus. Habetur enim

$$l.\frac{1}{a(1-e^2)} = -la - l(1-e^2)$$

$$l.\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} = la + ln - \tfrac{1}{2}l(1-e^2)$$

hinc, et quum $3\,dla = -2\,dln$ (ex aeq. (1))

$$\frac{d.\,l\frac{1}{a(1-e^2)}}{dt} = -\frac{dla}{dt} + 2\frac{e}{1-e^2}\frac{de}{dt}$$

$$\frac{d.\,l\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}}{dt} = -\tfrac{1}{2}\frac{dla}{dt} + \frac{e}{1-e^2}\frac{de}{dt}$$

si igitur ex (10) valores differentialium substituuntur, emergit

$$\frac{d.\,l\,\frac{1}{a(1-e^2)}}{dt} = 2\,\frac{d.\,l\,\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}}{dt} = -2\,\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$$

Correctionis ab $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$ oriturae facile ratio habetur. Quum enim Ω sit functio homogenea radiorum vectorum dimensionis -1, omnia huc pertinentia, si in $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et in $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ quantitates perturbatae $\frac{r\sqrt{(1-e^2)}}{an}$, $\frac{r'\sqrt{(1-e^2)}}{an}$, etc. loco r, r' etc. id est $lr - l\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$, $lr' - l\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$ etc. loco lr, lr' etc. substituuntur, absoluta esse, unusquisque, me non monente videt.

Pars reliqua factorum horum ope theorematis *Tayloriani* commode semper corrigitur, quoties in prima approximatione quantitates $\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)$, $\frac{\rho}{r}\sin(\nu-\lambda)$ et $\frac{\rho}{a(1-e^2)}[\cos(\nu-\lambda)-1]$ separatim evolutae sunt. Habetur enim

$$\frac{d.\,\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)}{dl\rho} = \frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)$$

$$\frac{d.\,\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)}{dlr} = -\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)$$

$$\frac{d^2.\,\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)}{dl\rho^2} = \frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)$$

$$\frac{d^2.\,\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)}{dl\rho.\,dlr} = -\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)$$

$$\frac{d^2.\,\frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)}{dlr^2} = \frac{\rho}{r}\cos(\nu-\lambda)$$

etc. etc.

quae itaque omnia functionem ipsam aequant, vel cum eodem vel cum opposito signo et idem valet de quantitatibus reliquis. Quotientes differentiales respectu longitudinum mediarum hic quoque facile reperiuntur, quia in approximatione prima quantitates illae in series secundum sinus et cosinus multiplicium anomaliarum mediarum ipsis τ et t respondentium jam evolutae sunt.

Quum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ quantitatem τ non contineant, integratio respectu hujus quantitatis, in quavis approximatione ante multiplicationes peractas, perficere licet, cujus integralis expressio analytica facile eruitur.

Quum constans arbitraria aequationi (13) post integrationem respectu ipsius t addenda sit τ, habetur

$$\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right) = 1 + \text{terminis per massas perturbantes multiplicatis,}$$

quare in approximatione prima ipse factor unitati aequalis ponitur. In approximatione vero secunda valor ejus elicitur, si valor ipsius ζ, quem approximatio prima prodiderat respectu τ differentiatur; et pari modo in approximationibus ulterioribus. Terminus $\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)$ aequationis (14), qui, ut patet, secundi ordinis est, in prima approximatione quoque negligitur, in ceteris vero ex valoribus ipsarum ζ et $l(\rho)$, quatenus jam erutae sunt, exstruitur.

14.

Factores, ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, praeter alia terminos continent, ubi τ deest, integrati igitur respectu ipsius τ involvunt terminos per ipsam τ multiplicatos, hinc evenit, ut in functione ipsius t, quae secundum art. 9 vice constantis arbitrariae huic integrationi addendae fungitur, termini adsint, qui illis prorsus similes, eo tantum diversi sunt, quod $-t$ pro τ inest. Aequatio (13) igitur respectu τ integrata partim constat terminis hujus formae

$$(\tau-t)A\cos(ig+i'g'+\text{etc.}) + (\tau-t)B\sin(ig+i'g'+\text{etc.})$$

Ubi i, i' etc. numeri integri, g, g' etc. anomaliae mediae et A atque B coefficientes constantes sunt. Quibus per dt multiplicatis et respectu t per partes integratis, in valore ipsius ζ termini exstant hi

$$-\frac{A}{[in+i'n'+\ldots]^2}\cos(ig+i'g'+\text{etc.}) - \frac{B}{[in+i'n'+\ldots]^2}\sin(ig+i'g'+\text{etc.})$$
$$+\frac{(\tau-t)A}{in+i'n'+\ldots}\sin(ig+i'g'+\text{etc.}) - \frac{(\tau-t)B}{in+i'n'+\ldots}\cos(ig+i'g'+\text{etc.})$$

quorum ultimi duo, mutato τ in t, in valore ipsius z evanescunt. Tali modo in aequatione (13) oriuntur termini, perturbationes maximas produrituri, quoties motus planetarum fere sunt commensurabiles. Approximatio secunda illis addit terminos per $t\tau - t^2$ multiplicatos, quos simili modo ut illos integrare licet, et sic porro.

15.

Integrale aequationis (13) respectu τ praeterea terminos gignit, ut hos

$$C\cos i\gamma + D\sin i\gamma$$

ubi $\gamma = n\tau + \varepsilon - \varpi$ sive quasi anomaliam mediam ipsi τ respondentem denotat. Quibus per dt multiplicatis atque integratis, habemus in ipsa ζ hos

$$tC\cos i\gamma + tD\sin i\gamma$$

quibus approximatio secunda addit hos

$$t^2 E\cos i\gamma + t^2 F\sin i\gamma$$

et sic porro. Qui termini, mutata τ in t, variationum elementorum saecularium vice funguntur.

16.

Perturbationes ipsius $l\rho$ et logarithmi radii vectoris in approximatione quidem prima, ut ex (13) et (14) apparet, calculum peculiarem non exigunt. Valor enim ipsius ζ secundum (13) supputatus, et ante mutationem saepe memoratam peractam, respectu ipsius τ differentiatus, statim praebet perturbationes ipsius $l\rho$ si, adjecto $-d\tau\int\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)dt$, per $-2d\tau$ dividitur, hinc mutata τ in t, ipsa $l(\rho)$ evadit. In approximationibus ulterioribus idem locum habet, modo effectus factoris $\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$ nec non terminus $\frac{\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau}\right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)}\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)$ separatim supputentur.

Haec de formularum (13) et (14) tractatione indicasse sufficiat, quum jam satis conspiciatur, quomodo computatio perturbationum peragi possit. Attamen aequationum (13) et (14) indolem diligenter perscrutatus, modum peculiarem assecutus sum, per quem praesertim calculus perturbationum secundi ordinis commodissime et tutissime perficitur. Quum vero huius methodi expositio ab instituto nostro aliena sit, eam ad aliud tempus nobis reservamus.

17.

Priusquam perturbationes latitudinis exhibemus, aequationem conditionalem, qua, valoribus numericis perturbationum erutis, calculus confirmari potest, memorare ex re erit. Quum differentialia prima coordinatarum, respectu temporis, sive perturbatarum sive inperturbatarum eadem forma gaudeant, elementa in hac differentiatione ad libitum aut variabilia aut invariabilia poni possunt. Si directo modo coordinatam perturbatam ν respectu t differentiaverimus, manifesto elementa variabilia posuimus, quoniam functiones ipsius t sunt, sin autem ζ respectu τ differentiaverimus, et postea t pro τ scripserimus, coordinata ν ita differentiata est, ac si elementa invariabilia essent, quoniam τ in elementorum valoribus perturbatis non adest. Modus alter praebet

$$\frac{d\nu}{dt} = \left(\frac{d\nu}{dz}\right)\frac{dz}{dt}$$

modus vero alter

$$\frac{d\nu}{dt} = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{d\tau}$$

si in hac aequatione τ in t mutatur. Quae aequationes, quum secundum principium modo allatum congruere debeant, produnt

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{d\tau} = \left(\frac{d\nu}{dz}\right)\frac{dz}{dt}$$

Sed evidens est, esse

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right) = \left(\frac{d\nu}{dz}\right)$$

post mutationem saepe memoratam, emergit igitur aequatio conditionalis haec

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{dz}{dt}$$

si in parte ad sinistram, post differentiationem τ in t mutamus. Non aliter res se habet in logarithmi radii vectoris differentiali respectu t, quod, quum lr sit functio ipsarum z et t, invenitur

$$\frac{dl(\rho)}{d\tau} + \left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right)\frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{dl(r)}{dt} + \left(\frac{dlr}{dz}\right)\frac{dz}{dt}$$

sed erit quoque post mutationem saepe memoratam

$$\left(\frac{dl\rho}{d\zeta}\right) = \left(\frac{dlr}{dz}\right)$$

hinc, et ope aequationis praecedentis habetur

$$\frac{dl(\rho)}{d\tau} = \frac{dl(r)}{dt}$$

si in parte ad sinistram, sicut in illa, τ et t mutamus. Forma generalis membri cujuscunque in ζ est haec

$$\begin{aligned}
&\alpha\sin(ig+i'g'+\ldots) + \beta\sin(\gamma+(i-1)g+i'g'+\ldots) + \delta\sin(2\gamma+(i-2)g+i'g'+\ldots) + \text{etc.}\\
&\qquad + \varepsilon\sin(-\gamma+(i+1)g+i'g'+\ldots) + \theta\sin(-2\gamma+(i+2)g+i'g'+\ldots) + \text{etc.}\\
&+ \eta(n\tau-nt)\cos(ig+i'g'+\ldots)\\
&+ \alpha'\cos(ig+i'g'+\ldots) + \beta'\cos(\gamma+(i-1)g+i'g'+\ldots) + \delta'\cos(2\gamma+(i-2)g+i'g'+\ldots) + \text{etc.}\\
&\qquad + \varepsilon'\cos(-\gamma+(i+1)g+i'g'+\ldots) + \theta'\cos(-2\gamma+(i+2)g+i'g'+\ldots) + \text{etc.}\\
&+ \eta'(n\tau-nt)\sin(ig+i'g'+\ldots)
\end{aligned}$$

quamobrem membrum illi correspondens in $z =$

$$\left\{\begin{matrix}\alpha + \beta + \delta + \text{etc.} \\ + \varepsilon + \theta + \text{etc.}\end{matrix}\right\} \sin(ig + i'g' + \text{etc.}) + \left\{\begin{matrix}\alpha' + \beta' + \delta' + \text{etc.} \\ + \varepsilon' + \theta' + \text{etc.}\end{matrix}\right\} \cos(ig + i'g' + \text{etc.})$$

Inter has quantitates α, β, etc. α', β' etc. habebimus secundum praecedentia aequationes conditionales has

$$\frac{n}{in + i'n' + \ldots} \left\{\begin{matrix}\beta + 2\delta + \text{etc.} + \eta \\ - \varepsilon - 2\theta - \text{etc.}\end{matrix}\right\} = \begin{matrix}\alpha + \beta + \delta + \text{etc.} \\ + \varepsilon + \theta + \text{etc.}\end{matrix}$$

$$\frac{n}{in + i'n' + \ldots} \left\{\begin{matrix}\beta' + 2\delta' + \text{etc.} - \eta' \\ - \varepsilon' - 2\theta' - \text{etc.}\end{matrix}\right\} = \begin{matrix}\alpha' + \beta' + \delta' + \text{etc.} \\ + \varepsilon' + \theta' + \text{etc.}\end{matrix}$$

Ejusdem fere formae aequationes conditionales logarithmi radii vectoris sunt, in his quidem quantitas η non apparet. Ceterum has aequationes de approximatione quacunque seorsum valere, animadvertet quicunque aliquam huic rei navare velit attentionem.

Denique magnum aequationum conditionalium numerum, quo haec vel illa computationis numericae pars confirmari potest, ex methodo nostra elicere licet, sed hoc loco eas aequationes silentio praeterimus.

18.

Deligamus ultimas duas aequationum (2), in quibus pro i et θ quantitates alias scilicet

$$\left.\begin{matrix} p = \sin i \sin\theta \\ q = \sin i \cos\theta \end{matrix}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

introducimus, et similes in motu ceterorum planetarum. Haud opus erit monere, i et θ hic, ut in hujus dissertationis initio, inclinationem longitudinemque nodi afcendentis respectu plani fixi arbitrarii ipsarum xy designare.

Aequationes (17) differentiatae produnt

$$dp = \cos i \sin\theta\, di + \sin i \cos\theta\, d\theta$$
$$dq = \cos i \cos\theta\, di - \sin i \sin\theta\, d\theta$$

atque hinc eliminando obtinemus

$$\left.\begin{matrix} di = \dfrac{\sin\theta}{\cos i}\, dp + \dfrac{\cos\theta}{\cos i}\, dq \\ d\theta = \dfrac{\cos\theta}{\sin i}\, dp - \dfrac{\sin\theta}{\sin i}\, dq \end{matrix}\right\} \quad \ldots \quad (18)$$

Si Ω, et tanquam functio ipsarum i atque θ, et tanquam functio ipsarum p atque q spectatur, e praecedentibus facile evadunt hae

$$\left(\frac{d\Omega}{dp}\right) = \left(\frac{d\Omega}{di}\right)\frac{\sin\theta}{\cos i} + \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right)\frac{\cos\theta}{\sin i}$$

$$\left(\frac{d\Omega}{dq}\right) = \left(\frac{d\Omega}{di}\right)\frac{\cos\theta}{\cos i} - \left(\frac{d\Omega}{d\theta}\right)\frac{\sin\theta}{\sin i}$$

Quibus aequationibus adjuvantibus, ultimae duae aequationum (2) transmutantur in

$$\frac{dp}{dt} = \frac{na\cos i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left\{\left(\frac{d\Omega}{dq}\right) - \frac{p}{1+\cos i}\left[\left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\right]\right\}$$

$$\frac{dq}{dt} = -\frac{na\cos i}{\sqrt{(1-e^2)}}\left\{\left(\frac{d\Omega}{dp}\right) + \frac{q}{1+\cos i}\left[\left(\frac{d\Omega}{d\varpi}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\right]\right\}$$

Quas aequationes simpliciores reddere possumus, positionem plani ipsarum xy in spatio, quae arbitraria est, ita electuri, ut temporis epocha cum plano orbitae planetae perturbati congruat. Quo facto, erit $i = 0$ et simul $p = 0$, $q = 0$, terminusque in valore ipsius $\frac{d\varpi}{dt}$ per $tg\,\frac{1}{2}\,i$ multiplicatus, quem jam in art. 9 omisimus, evanescit.

Aequationes supra datae jam transeunt in has

$$\left.\begin{matrix} \dfrac{dp}{dt} = \dfrac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\dfrac{d\Omega}{dq}\right) \\ \dfrac{dq}{dt} = -\dfrac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left(\dfrac{d\Omega}{dp}\right) \end{matrix}\right\} \quad \ldots \quad (19)$$

Quamquam primo aspectu hae aequationes generaliter non adhiberi posse videntur, quoniam suppositio modo facta non nisi ad unicum systematis nostri planetam applicanda sit, tamen reapse fieri potest. Quum vero quantitas Ω a positione plani ad quod coordinatae referuntur, independens sit, ea igitur proprietate gaudeat, quod p, q, p', q' etc. evanescentes reddi, et inclinationibus reciprocis longitudinibusque nodorum respectivis suppleri possunt, positionem plani fundamentalis, dum ad motum cujusve alius planetae determinandum transgrediamur, ad lubitum variare licet. Quae igitur aequationes (19) ad planetas omnes systematis nostri aequo jure adhibendae sunt.

Ut earum applicatio facilior reddatur, necesse est, quotientes differentiales ipsius Ω respectu inclinationum longitudinumque nodorum reciprocis introducamus. Designabimus per I inclinationem reciprocam orbitarum planetarum m et m', per $I_{\prime}$ inclinationem planetarum m et m'', etc., per Θ longitudinem nodi ascendentis orbitarum m et m' in orbita planetae m numeratam, per $\Theta_{\prime}$ longitudinem nodi orbitarum m et m'' in orbita planetae m quoque numeratam etc.

(Die Fortsetzung folgt.)

Altona im September 1829. (Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E

ZU

№. 167. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Schreiben des Herrn *Hussey* an den Herausgeber.

Chislehurst 1829. Aug. 6.

Sir,

Having perused with much interest, which I am certain will be shared by every friend to science, the letter to M. *Breguet* which accompanied the June numbre of your Astronomische Nachrichten. I am induced to send you as a specimen of the perfection to which chronometers have been brought in this country, the rate of a chronometer manufactured by my respectable friends M. M. *Cabe* and *Strachan* of London, the use of which in sweeping for the verification of the map of that part of the heavens, between $13^h 56^m$ and $15^h 4^m$, the execution of which had been intrusted to me by the Royal Academy of Sciences of Berlin, I found preferable to that of an astronomical clock.

	1828.			1829.						
	October.	November.	Decembre.	January.	February.	March.	April.	May.	June.	July.
1		— 3″00	— 2″80	— 2″40	— 3″10	— 2″90	— 2″10	— 1″80	— 2″90	— 2″40
2		— 3,00	— 2,80	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 2,10	— 2,30	— 2,40	— 2,40
3		— 2,50	— 3,30	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 2,10	— 2,30	— 2,30	— 2,40
4		— 3,00	— 2,80	— 2,60	— 2,60	— 2,40	— 2,10	— 2,30	— 2,30	— 2,90
5		— 3,00	— 2,80	— 2,60	— 2,60	— 2,60	— 2,10	— 1,80	— 2,30	— 2,90
6		— 2,80	— 2,80	— 2,40	— 2,40	— 2,10	— 2,10	— 2,30	— 2,30	— 2,90
7		— 2,80	— 3,00	— 2,40	— 2,60	— 2,60	— 1,90	— 2,30	— 2,50	— 2,80
8		— 2,30	— 3,00	— 2,40	— 2,40	— 2,60	— 1,90	— 2,30	— 2,50	— 2,30
9		— 2,80	— 3,30	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 1,90	— 2,30	— 2,80	— 2,30
10		— 3,00	— 2,80	— 2,70	— 2,60	— 2,40	— 1,90	— 2,30	— 2,80	— 2,80
11		— 3,00	— 2,80	— 2,40	— 2,60	— 2,40	— 1,90	— 2,30	— 2,30	— 2,30
12		— 2,80	— 2,80	— 2,40	— 2,10	— 2,40	— 1,90	— 2,00	— 2,80	— 2,30
13		— 2,80	— 3,00	— 2,70	— 2,10	— 2,60	— 1,90	— 2,00	— 3,30	— 2,30
14		— 2,80	— 3,00	— 2,70	— 2,60	— 2,60	— 2,10	— 2,00	— 3,30	— 2,80
15		— 2,80	— 3,00	— 2,70	— 2,40	— 2,60	— 2,10	— 2,00	— 3,30	— 2,80
16		— 2,80	— 2,80	— 2,70	— 2,40	— 2,60	— 1,90	— 2,20	— 3,30	— 2,80
17		— 2,80	— 2,80	— 3,00	— 2,10	— 2,60	— 2,10	— 2,40	— 2,80	— 2,80
18		— 2,80	— 2,80	— 3,00	— 2,10	— 2,40	— 2,10	— 2,40	— 2,30	— 2,80
19		— 3,30	— 3,00	— 3,20	— 2,10	— 2,40	— 2,10	— 2,20	— 2,30	— 2,60
20		— 2,70	— 3,00	— 2,70	— 2,10	— 2,60	— 2,10	— 2,20	— 2,30	— 2,60
21		— 2,70	— 3,00	— 2,20	— 2,40	— 2,60	— 1,90	— 2,20	— 2,90	— 2,30
22		— 2,70	— 2,80	— 2,20	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 2,20	— 2,90	— 2,80
23		— 2,70	— 3,00	— 3,10	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 2,20	— 2,90	— 2,80
24		— 2,70	— 3,00	— 3,10	— 1,90	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,90	— 2,80
25		— 2,70	— 2,90	— 3,40	— 1,90	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,40	— 2,80
26		— 2,90	— 2,90	— 3,40	— 2,10	— 1,70	— 2,40	— 2,90	— 2,90	— 2,30
27		— 2,90	— 2,90	— 2,60	— 2,10	— 1,70	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,80
28	— 3″00	— 2,70	— 2,90	— 2,60	— 1,90	— 1,90	— 2,60	— 1,90	— 2,90	— 2,80
29	— 2,50	— 2,70	— 2,90	— 2,40		— 2,40	— 2,60	— 2,40	— 2,90	
30	— 3,00	— 3,20	— 2,70	— 2,40		— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,90	
31	— 3,00		— 2,70	— 2,90		— 2,40		— 2,40		

Considering the extreme delicacy of the work required in these small machines, I think you will regard the above as a singular proof of mechanical skill. The instrument in question is not however to be considered as unique, many other chronometers obligingly lent to me by these gentlemen for different purposes having displayed equal if not superior accuracy.

T. H. Hussey.

Annexed are the prices of the chronometers constructed by M. M. Cabe and Strachan 32 Cornhill.

Eight day box chronometer	80 Guineas
Two day	70 ——
One day	60 ——
Silver portable	50 ——

Anmerkung des Herausgebers.

Der Gang dieses sehr guten Chronometers scheint (wie auch schon Herrn *Husseys* Brief andeutet) nicht aus täglichen Vergleichungen mit einer Pendeluhr, sondern aus Vergleichungen mit dem Himmel durch Beobb. abgeleitet zu seyn. Daher finden sich mehrere Tage nach der Reihe, in denen der Gang kein Zehntel einer Secunde ändert (z. B. von May 6 bis 11). Dies soll wahrscheinlich nicht anzeigen, dafs der Gang von Tag zu Tag sich nicht geändert habe, sondern nur die Entfernung der zwei Beobachtungen bezeichnen, aus denen der Gang hergeleitet ist.

Ich behalte es mir vor bald zur Vergleichung den Gang eines *Kessels*chen Chronometers zu geben.

Herr *Hussey* wird mich verbinden, wenn er mir gelegentlich mittheilen will, ob dies Chronometer ein Box- oder Taschenchronometer ist, und ob die Beobachtungen, aus denen der Gang hergeleitet ward, mit einem Sextanten oder einem Passageninstrumente gemacht sind?

S.

Längenbestimmungen durch die Sonnenfinsternifs 1826. Nov. 29

In den Astr. Nachrichten Nr. 132. S. 247 habe ich bereits einige Beobachtungen dieser Sonnenfinsternifs berechnet; ich füge hier noch mehrere, die Herr *George Innes* in den Astr. Nachr. Nr. 161. S. 343 mitgetheilt und berechnet hat, hinzu, da sie zum Theil Orte betreffen, deren Länge bisher noch durch wenige astronomische Beobachtungen bestimmt war. Da Herr *Innes* die Anzeige der von mir gebrauchten Rechnungselemente vermifst, so wiederhole ich hier, was sonst auch aus den Astr. Nachrichten, und den Berliner astron. Jahrbüchern bekannt ist, dafs ich bei allen meinen Längenberechnungen, der Gleichförmigkeit wegen, die Abplattung der Erde $= \frac{1}{310}$ annahm. Den Ort des Monds entlehnte ich, mittelst einer genauen Interpolation, aus der Connaissance des tems, (vergl. A. N. Nr. 61. S. 219) den Ort der Sonne aus den Astron. Hülfstafeln des Herrn Etatsrath Ritter *Schumacher* für 1826; bei dem Monde liegen daher *Burkhardt's*, bei der Sonne *Carlini's* Tafeln zum Grunde. Für Irradiation und Inflexion habe ich 5″,8 von der Summe der Halbmesser der Sonne und des Monds abgezogen. (S. Berliner Astr. Jahrb. 1825. S. 102). In der Zeitgleichung weiche ich von Herrn *Innes* einigermafsen ab; er nimmt solche für die Zeit der Conjunction = 11′ 31″,76 an; ich finde dagegen 11′ 32″,24. Einen Irrthum, den ich bei meiner früheren Berechnung der Conjunction aus dem Ende der Finsternifs zu Abo A. N. Nr. 132 begangen, habe ich hier verbessert.

		Mittl. Zeit.	Conjunction.
		h ′ ″	h ′ ″
Armagh.	E.	23 24 10,76	22 59 0,25 + 0,958 x — 1,940 α
Dublin.	E.	23 25 29,96	23 0 24,66 + 0,978 x — 1,950 α
Aberdeen.	E.	23 49 45,00	23 17 21,99 + 0,884 x — 1,905 α
Bushey Heath.	A.	21 46 4,00	23 24 15,85 — 0,824 x + 1,878 α
	E.	23 58 19,00	23 24 21,37 + 0,984 x — 1,953 α
Greenwich.	E.	0 0 14,59	23 25 44,28 + 0,987 x — 1,955 α
Epping.	E.	0 0 53,87	23 26 11,05 + 0,979 x — 1,951 α
Mailand.	A.	22 34 48,47	0 2 20,13 — 0,877 x + 1,902 α
Padua.	A.	22 49 20,86	0 13 0,78 — 0,843 x + 1,886 α
	E.	1 7 0,26	0 13 3,49 + 1,350 x — 2,050 α
Neapel.	A.	23 4 41,99	0 22 30,77 — 0,978 x + 1,948 α
	E.	1 20 56,11	0 22 46,35 + 1,379 x — 2,179 α
Königsberg.	E.	1 48 10,50	0 46 49,68 + 0,954 x — 1,937 α
Abo.	A.	23 42 48,17	0 54 43,49 — 0,471 x + 1,752 α
	E.	1 53 28,54	0 54 47,88 + 0,874 x — 1,900 α

Hiernach gäbe das Ende der Finsternifs den Zeitunterschied zwischen Abo und Königsberg + 7′ 58″,28 — 0,080 x — 0,037 α: übereinstimmend fand Herr *Innes* + 7′ 58″,88. Dieser Unterschied sollte aber nach Herrn Professor *Argelander* seyn + 7′ 9″,6 (Astr. Nachr. Nr. 124. S. 53). Herr *Innes* vermuthet einen Druckfehler; allein da in der XII Abtheilung von *Bessels* Astron. Beobachtungen in Königsberg die Uhrzeit der Beobachtung = 18^h 20′ 19″,3 = 18^h 19′ 35″,7 Sternzeit angegeben ist, und diese Reduction der Uhrzeit mit den an demselben Tage beobachteten Hauptsternen genau übereinstimmt, so erscheint jene Muthmafsung als nicht gegründet. Eher mochte vielleicht durch ein Versehen eine Minute zu wenig an der Uhr abgelesen, oder unmittelbar aufgeschrieben worden seyn; denn dafs zu der Königsberger Angabe 1 Minute Sternzeit addirt werden mufs, bleibt immer sehr wahrscheinlich, da mittelst dieser Aenderung der Zeitunterschied mit Abo + 7′ 8″,45 — 0,084 x — 0,037 α ganz nahe wie er seyn sollte, sich ergibt. Um die Längen der Beobachtungsorte etwas genauer zu bestimmen, entwickelte ich aus den drei vollständigen Beobachtungen zu Abo, Padua und Bushey Heath durch

die Methode der kleinsten Quadrate den Werth der Verbesserung der Mondsbreite $x = +2'',55$ und der Summe der Halbmesser $\alpha = +2'',26$. Zur Ableitung der relativen Längen würde ich Greenwich gewählt haben, wenn nicht das Ende daselbst, nach Herrn *Innes*, von 6 verschiedenen Beobachtern auf fast 7″ verschieden angegeben wäre; ich nahm oben das wohl nicht sehr sichere Mittel aus diesen 6 verschiedenen Beobachtungen. In Mailand ist blofs der Anfang beobachtet; die Beobachtung in Neapel scheint etwas zweifelhaft, da Anfang und Ende zu wenig zusammenstimmen; in Bushey Heath war der Luftzustand den Beobachtungen nicht günstig (Astr. Nachr. Nr. 118. S. 383). Zum Vergleichungspunct wählte ich daher Abo, wo das Ende „sehr genau" beobachtet wurde; dafs die meisten übrigen Orte von Abo bedeutend entfernt sind, hat keinen beträchtlichen Einflufs auf die Länge derselben, da die Coëfficienten von x und α an allen Orten nahe dieselben sind. Die Länge von Abo setzt Herr *Argelander* (Astr. Nachr. Nr. 124) = 79′ 49″,2; aus neueren Sternbedeckungen fand ich solche = 79′ 46″,6, man wird also wohl auf wenige Secunden sicher, mit *Walbeck* 79′ 48″,0 voraussetzen dürfen. Die Conjunctionen, welche ich hier, durch die gefundenen Werthe von x und α verbessert, zusammenstelle, sind alle, Mailand ausgenommen, blos aus dem beobachteten Ende der Finsternifs abgeleitet. Für das Ende zu Königsberg habe ich, zufolge der oben gewagten Hypothese, eine Minute Sternzeit addirt.

	Verbesserte Conjunction. h ′ ″	Länge von Paris. ′ ″
Abo	0 54 45,82	(+ 79 48,0)
Armagh	22 59 4,31	— 35 53,51
Dublin	23 0 22,80	— 34 35,02
Aberdeen	23 17 19,94	— 17 37,88
Bushey Heath	23 24 19,47	— 10 38,35
Greenwich	23 25 42,38	— 9 15,44
Epping	23 26 9,14	— 8 48,68
Mailand	0 2 22,19	+ 27 24,37
Padua	0 13 1,83	+ 38 4,01
Neapel	0 22 44,84	+ 47 47,02
Königsberg	0 47 37,48	+ 72 39,66

Die hier vorgelegten Resultate weichen aus Ursachen, die ich nicht genau erörtern kann, von dem, was die Herren *Innes* und *Santini* gefunden (A. N. Nr. 161 und Nr. 140), bald mehr bald weniger ab; Herr *Innes* hat übrigens Bushey Heath als Vergleichungspunct zum Grund gelegt. Für Aberdeen fand ich genau dieselbe Länge, wie oben, aus einer Jupitersbedeckung (A. N. Nr. 185). Die Länge von Dublin wird sonst zu — 34′ 36″ angenommen. Von Armagh (in Irland) und Epping (in der Grafschaft Essex) sind mir keine früheren Längenbestimmungen bekannt.

Stuttgart. 18 Aug. 1829.

Wurm.

Ueber die Länge von Cracau.

Aus meinem zweiten Längenverzeichnisse (Mon. Corresp. XXVI B. S. 180) stelle ich hier folgende frühere Bestimmungen der Länge von Cracau voran, um sie mit den später berechneten Beobachtungen in Verbindung zu setzen.

	Länge von Cracau. h ′ ″
1) Bedeckung ρ Schütze. 1798. 31 Mai.	+1 10 23,0
2) Bedeckung τ Stier. 1798. 27 Oct.	1 10 31,7
3) Bedeck. 2τ Wassermann. 1798. 13 Dec.	1 10 29,3
4) Bedeckung der Venus. 1799. 23 Nov.	1 10 27,0
5) Bedeckung η Jungfrau. 1800. 5 Mai.	1 10 27,2

Diese fünf Beobachtungen, so wie die nächstfolgende Nr. 6, sind von Herrn Professor *Sniadecki*, die übrigen von den Herren *Kodesch, Littrow, Leski, Karkzewsky*, und seit dem J. 1827 von Herrn Professor *Max Weisse* angestellt. Die Bedeckungen von 1806. 1 Jan., 1807. 23 Jul. und 1823. 8 Oct. habe ich zwar auch berechnet, übergehe aber das Resultat als ganz unbrauchbar.

6) Bedeckung χ Löwe. 1801. 21 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

		Mittl. Zeit. h ′ ″	Conjunction. h ′ ″
Wien.	E.	10 50 54,50	10 49 13,64 — 0,901 x
	A.	11 53 0,85	10 49 19,21 + 0,129 x
Prag.	E.	10 38 24,50	10 41 25,46 — 0,916 x
Cracau.	E.	11 2 48,50	11 3 34,96 — 0,707 x
Wilna.	E.	11 16 41,50	11 24 49,57 — 0,446 x

Da der Stern in Wien, nach der Bemerkung des Beobachters, auch um 5 bis 6 Secunden früher ausgetreten seyn könnte, so wird x nahe = 0. Indefs gibt die Vergleichung mit Wien die Länge von Cracau 1h 10′ 31″,72 + 0,194 x, mit Prag .. 29″,90 + 0,209 x, im Mittel 70′ 30″,81.

7) Bedeckung der Alcyone. 1821. 23 October.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Amsterdam.	E.	12 32 35,0	13 0 35,36 + 1,060 x
	A.	13 45 48,0	13 0 42,10 — 0,339 x
Seeberg.	A.	14 18 21,4	13 23 59,81 — 0,041 x
Cracau.	E.	13 49 19,6	14 0 39,64 + 0,262 x

Zur Bestimmung des Mondsortes habe ich mich einer Seeberger Mondsbeobachtung von demselben Tage bedient (Berliner Astr. Jahrbuch 1805. S. 258); es kann daher $x = 0$ gesetzt werden, obgleich der Ein- und Austritt zu Amsterdam + 4″,8 dafür geben würden. Die Länge von dem Beobachtungsort in Amsterdam, + 3″,7 in Zeit östlich von Felix Meritis nach Astr. Nachr. Nr. 74 = 10′13″,9 und von Seeberg = 33′34″.8 vorausgesetzt, wäre also die Länge von Cracau, durch Amsterdam bestimmt, = 70′18″,18, durch Seeberg .. 14″,63, im Mittel 70′ 16″,40. Indeſs ist der Eintritt in Cracau, am erleuchteten Mondrande, und bei dunstigem Himmel nicht sehr zuverlässig.

8) Sonnenfinsterniſs. 1806. 16 Jun.

Aus dem zu Cracau beobachteten Anfange 6h 14′ 6″,4 m. Z. fand ich, durch Vergleichung mit Greenwich, Seeberg und Mailand, die Länge von Cracau 70′ 33″,9. (Mon. Corresp. XXVII. B. S. 404.)

9. Bedeckung ζ Zwillinge. 1806. 8 September.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Auſser den in den Astr. Nachr. Nr. 89. S. 346 berechneten Beobachtungen in Paris, Wien, Prag und Lilienthal habe ich noch folgende hinzuzufügen.

		h ′ ″	h ′ ″
Marseille.	E.	13 18 8,10	15 3 28,69 — 0,158 x
	A.	14 12 41,60	15 3 34,00 + 0,258 x
Regensburg.	E.	14 48 53,00	15 30 32,15 — 0,036 x
Kremsmünster.	E.	13 58 17,50	15 38 24,82 — 0,041 x
	A.	14 56 35,70	15 38 40,05 + 0,087 x
Berlin.	A.	14 58 43,20	15 35 44,94 — 0,289 x
Brünn.	E.	14 10 12,00	15 48 36,09 — 0,018 x
	A.	15 9 5,50	15 48 35,08 + 0,048 x
Reichenbach.	A.	15 11 19,40	15 48 50,55 — 0,077 x
Cracau.	E.	14 25 11,00	16 1 51,13 — 0,036 x
	A.	15 25 49,00	16 2 23,26 + 0,044 x
Mitau.	A.	15 50 14,00	16 17 9,87 — 0,446 x

Der Austritt zu Cracau am dunkeln Mondrande scheint um eine halbe Minute zu spät beobachtet; da auch die Eintritte an andern Orten gut beobachtet sind, so leitete ich aus dem Eintritte zu Cracau dessen Länge ab, durch Vergleichung mit den Eintritten in Paris — 70′25″,76 — 0,363 x, in Wien .. 21″,88 + 0″,050 x, in Prag .. 24″,31 + 0,137 x. in Marseille .. 27″,05 + 0,122 x, im Mittel: 70′24″,77. Der Werth von x konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Sonst finden sich auch Berechnungen dieser Bedeckung von Herrn *von Lindenau* in der Mon. Corresp. XIX Bd. und Herrn Prof. *Oltmanns* (Berlin. Astr. Jahrb. 1810.)

10) Bedeckung i Jungfrau. 1808. 4 Jun.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Beobachtungen für Wien, Lilienthal und Göttingen habe ich in den Astr. Nachr. Nr. 89. S. 346 berechnet; hier folgen noch einige weitere Beobachtungen.

		h ′ ″	h ′ ″
Berlin.	E.	9 22 46,5	10 4 33,29 + 0,896 x
Schüttenitz.	E.	9 27 41,2	10 7 35,04 + 0,985 x
Schönlinden.	E.	9 29 30,6	10 8 59,05 + 1,018 x
Cracau.	E.	10 0 22,5	10 30 48,38 + 1,145 x

Die Länge ergiebt sich durch Wien 70′ 30″,04 + 0,225 x, durch Göttingen (mit der Länge der alten Sternwarte) .. 30″,94 + 0,249 x, durch Berlin (mit der Länge 44′11″,5) .. 26″,59 + 0,071 x, durch Lilienthal (mit der Länge 26′18″,4) .. 30″,69 + 0,193 x, Mittel: 70′29″,81. Andere Berechnungen dieser Bedeckung stehen in der Mon. Corresp. XXII B. S. 128 und 521, und in *Triesnecker's* Sammlung astronomischer Beobachtungen, 4te Sammlung, S. 91.

11) Bedeckung s Stier. 1815. 17 November.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

In den Astr. Nachr. Nr. 103. S. 99. habe ich diese Bedeckung für 5 verschiedene Orte berechnet. Mit $x = +4″,08$ findet sich daselbst die Länge von Cracau, durch Mailand = 70′21″,11, durch St. Gallen (Länge 28′9″,2) = 70′24″,95, durch Königsberg (Länge 72′ 39″,0) = 70′ 19″,00: im Mittel = 70′21″,69.

12) Bedeckung β Scorpii. 1816. 19 Februar.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Mailand.	E.	15 27 14,00	16 50 5,33 — 1,775 x
	A.	16 31 23,00	16 49 46,64 + 0,510 x
Turin.	E.	15 20 40,23	16 44 1,07 — 2,009 x
	A.	16 22 8,14	16 43 44,61 + 0,625 x
Cracau.	A.	17 34 9,06	17 32 52,03 — 0,184 x

Der Werth von x findet sich durch Mailand + 8″,18, durch Turin + 6″,25. Mit $x = +7″,2$ erhält man die Länge durch Vergleichung mit Mailand 70′ 24″,98, mit Turin (dessen Länge = 21′ 23″,2 gesetzt) = 70′ 26″,06, im Mittel 70′ 25″,52. Im Astr. Jahrb. 1819. S. 178 ist die wahre Zeit zu Cracau irrig auf mittlere reducirt; s. auch Astr. Jahrb. 1824. S. 105.

13) Bedeckung ε Zwillinge. 1816. 6 December.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Diese Bedeckung, für mehrere Orte von mir berechnet, findet sich in den Astr. Nachr. Nr. 82. S. 173. Mit Verbesserung der Conjunctionen durch den Werth von $x = -2'',07$, wie er aus der Königsberger Beobachtung folgt, ergibt sich, wenn bloſs die Austritte am dunkeln Mondrande verglichen werden, die Länge durch Königsberg 70′ 32″,51 durch Wien .. 27″,73, durch Prag .. 27″,87, durch Ofen (Gerhardsberg) .. 27″,30, durch Berlin .. 32″,78, im Mittel: 70′ 29″,78.

14) Bedeckung des Antares. 1819. 13 April.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Wien.	A.	12 3 51,74	12 37 15,18 — 0,487 x
Prag.	A.	11 55 57,21	12 29 30,11 — 0,519 x
Cracau.	A.	12 21 59,00	12 51 41,59 — 0,767 x
Königsberg.	A.	12 26 38,44	12 53 51,47 — 1,089 x
Tarnow.	A.	12 26 47,30	12 55 46,75 — 0,812 x

Daraus die Länge von Cracau, durch Wien 70′ 36″,81 — 0,340 x, durch Prag .. 31″,88 — 0,248 x, durch Königsberg .. 29″,12 + 0,322 x, im Mittel: 70′ 32″,60.

15) Bedeckung 62 Fische. 1821. 5 Februar.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Im Berliner Astr. Jahrb. 1828. S. 92. und in den Astr. Nachr. Nr. 72 und 109 ist diese Bedeckung von mir berechnet. Mit $x = +4'',4$ findet sich die Länge, durch Paris 70′ 41″,40, durch Speier .. 39″,40, durch Königsberg .. 41″,07, durch Viviers .. 36″,75, durch Wien .. 35″,09, im Mittel: 70′ 38″,70.

16) Bedeckung κ Zwillinge. 1821. 6 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Meine Berechnungen dieser Bedeckung stehen in den Astr. Nachr. Nr. 112. S. 261. Daraus die Länge, durch Wien 70′ 25″,26 + 0,153 x, durch Kremsmünster .. 26″,55 + 0,240 x, durch Nicolajew .. 23″,44 — 0,253 x, im Mittel: 70′ 25″,08.

17) Bedeckung π Scorpion. 1823. 20 Juni.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Berechnungen s. Astr. Nachr. Nr. 80. S. 133. Aus denselben ergibt sich die Länge durch Wien 70′ 19″,41 + 0,138 x, durch Altona .. 18″,24 — 0,069 x, im Mittel: 70′ 18″,82.

18) Bedeckung des Uranus. 1824. 6 August.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Aus den Berechnungen in den Astr. Nachr. Nr. 109. S. 219 folgt die Länge durch Prag (kön. Sternw.) 70′ 31″,54 — 0,233 x, durch Prag (*Hallaschka*) .. 31″,54 — 0,233 x, durch Göttingen .. 27″,39 — 0,501 x, durch Kremsmünster .. 30″,63 — 0,125 x, im Mittel: 70′ 30″,27.

19) Bedeckung ξ Löwe. 1824. 12 März.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Berechnet habe ich diese Bedeckung Astr. Nachr. Nr. 83. S. 188. Die Vergleichung mit Bushey Heath gibt die Länge 70′ 26″,20 + 0,344 x.

20) Bedeckung g Jungfrau. 1827 2 Juli.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung, so wie die zwei nächstfolgenden, sind von mir in den Astr. Nachr. Nr. 137. S. 360 berechnet. Die Länge erhält man durch Prag (kön. Sternw.) 70′ 21″,93 + 0,025 x, durch Prag (*Hallaschka*) .. 21″,26 + 0,025 x, im Mittel: 70′ 21″,60.

21) Bedeckung eines Sterns im Schlangenträger. P. XVI. 273. 1827. 26 Septbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Länge durch Kremsmünster 70′ 29″,41 — 0,006 x.

22) Bedeckung zweier Sterne im Schützen. 1827. 28 Septbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der erste Stern gibt mit dem Werthe von $x = -2'',36$ die Länge durch Prag 70′ 33″,96, der zweite Stern durch Prag .. 21″,03, durch Altona .. 24″,97, durch Kremsmünster .. 28″,89, daher Mittel aus dem zweiten Stern 70′ 24″,96.

23) Bedeckung 76 Krebs. 1828. 16 Juni.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

		h ′ ″	h ′ ″
Kremsmünster.	E.	9 20 29,20	9 2 4,53 — 0,245 x
Prag (*Hall.*)	E.	9 17 57,91	9 3 10,32 — 0,140 x
Cracau.	E.	9 39 28,66	9 25 21,31 — 0,061 x

Daraus die Länge durch Prag, wo Herr Professor *Hallaschka* unter dem Meridian der kön. Sternwarte beobachtete, = 70′ 31″,39 + 0,079 x, durch Kremsmünster .. 27″,58, im Mittel: 70′ 29″,48.

Die einzelnen Beobachtungen geben nun folgende Reihe von Längenbestimmungen:

1)	70′ 23″,0	9)	70′ 24″,77	17)	70′ 18″,82 +
2)	31,7	10)	29,81	18)	30,27
3)	29,3	11)	21,69	19)	26,20
4)	27,0	12)	25,52	20)	21,60
5)	27,20	13)	29,78	21)	29,41
6)	30,81	14)	32,60	22 a)	33,96
7)	16,40 +	15)	38,70 +	22 b)	24,96
8)	33,90	16)	25,08	23)	29,48

Das absolute Mittel aus allen 24 Sternen (die einzelne Sonnenfinsterniſs hier auch im Werth einer Sternbedeckung gerechnet) wäre = 1h 10′ 27″,56, oder, wenn die drei offenbar zu weit abweichenden Beobachtungen in Nr. 7. 15. 17 ausgeschlossen werden, so ist das Mittel aus den 21 übrigen 1h 10′ 28″,01. Man wird daher die Länge von Cracau nahe

= 1h 10′ 28″,0 setzen dürfen. Der wahrscheinliche Fehler dieses arithmetischen Mittels ist = ± 0″,563 der wahrscheinliche Fehler für eine einzelne Beobachtung ± 2″,583 und Unsicherheit dieser Fehlerbestimmung ± 0″,269. Aus den fünf ersten Beobachtungen von Herrn *Sniadecki* (Nr. 1 — 5) würde man die Länge 1h 10′ 27″,6 aus den fünf letztern von Herrn *Weisse* (Nr. 20 — 23) 1h 10′ 27″,88, also nahe, wie durch das Mittel aus den sämmtlichen Beobachtungen, erhalten haben.

Stuttgart. 19 Aug. 1829.

Wurm.

1829 Mond und Sterne nach Beilage astron. Nachr. Nr. 147 auf der Prager Sternwarte beobachtet am 4füſsigen *Schröder*schen, nicht achromatischen, Mittagsrohr.

Tage.	Sterne.	Fäden. h ′ ″	Lichter Mondrand. h ′ ″	Unterschied. ′ ″
12 März.	Kapella.	5 3 22½ II.	5 39 27½ II.	35 55
		4 3½ M.	39 58½ M.	
		4 44½ III.	40 30 III	
	Rigel	5 5 48½		33 41
		6 17½ M.		
		6 46½		
15 März.	α¹ Cancri.	8 46 5,6	8 16 26,1	29 39
		46 34,6 M.	16 55,6 M.	
		47 3,6	17 25,1	
	α² Cancri.	8 48 38,6		32 12½
		49 8,1 M		
		49 37,6		
16 März.	α² Cancri.	8 48 37,8	9 5 35,8	16 58,8
		49 6,8 M.	6 5,5 M.	
		49 35,8	6 35,5	
	θ Leonis.	9 31 31,8		25 55,2
		32 0,8 M.		
		32 29,8		
19 März.	q Leonis.	11 7 59,3	11 27 22,3	19 23
		8 28,3 M.	27 51,3 M.	
		8 57,3	28 20,3	
	β Virg.	11 41 17,3		13 55
		41 46,3 M.		
		42 15,3		

Tage.	Sterne.	Fäden. h ′ ″	Lichter Mondrand. h ′ ″	Unterschied. ′ ″
20 März.	η Virg.	12 10 39	12 14 15	3 36,2
		11 8 M.	14 44 M.	
		11 37	15 13½	
	γ′ Virg.	12 32 31		18 15,8
		33 0 M.		
		33 29		
12 April.	k Cancr.	8 58 0	8 48 7	9 52
		58 29 M.	48 37 M.	
		58 58½	49 7	
	ξ Leonis.	9 22 15		34 7½
		22 44½ M.		
		23 14		
14 April.	d Leonis.	10 51 15	10 23 54	27 20
		51 44 M.	24 24 M.	
		52 13	25 54	
13 May.	υ Leonis.	11 27 42½	11 39 18	11 36
		28 11½ M.	39 47½ M.	
		28 40½	40 17	
	213 Virg.	11 51 48		12 29½
		52 17 M.		
		52 46		
	η Virg.	12 10 41		31 22½
		11 10 M.		
		11 39		

Mond und Sterne beobachtet mit dem 6füſs. Mittagsrohr aus dem Wiener polytechnischen Institute mit einem *Fraunhofer*schen Objektiv, das 4 Wiener Zoll und 5 Linien Oeffnung und 75 Zoll Brennweite hat.

Dies Instrument ist bis jetzt nur provisorisch in einer Fensteröffnung aufgestellt.

Tage.	Sterne.	Fäden. h ′ ″	Lichter Mondrand. h ′ ″	Unterschied. ′ ″
18 April.	88 Virg.	13 39 7 II.	13 33 50 II.	5 16½
		39 21 M.	34 4½ M.	
		39 35 III.	34 18½ III.	
	R Virg.	14 3 33		29 43
		3 47½ M.		
		4 1½		
19 April.	λ Virg.	14 9 39,2	14 26 22	16 43
		9 53,2 M.	26 36½ M.	
		10 7,5	27 50½	
	μ Librae	14 39 44½		13 22½
		39 58½ M.		
		40 13		
14 May.	111 Virg.	12 22 40½	12 26 36	3 56
		22 54½ M.	26 50½ M.	
		23 8½	27 5	

Tage.	Sterne.	Fäden. h ′ ″	Lichter Mondrand. h ′ ″	Unterschied. ′ ″
14 May.	143 Virg.	12 29 44½		3 8
		29 58½ M.		
		30 12½		
18 May.	ν Scorp.	16 1 52	15 53 17	8 35
		2 7 M.	53 32½ M.	
		2 22	53 46½	
	φ Oph.	16 21 10		27 52½
		21 24½ M.		
		21 39		
19 May.	α Scorp.	16 18 44	16 50 15½	31 31,2
		18 59½ M.	50 30½	
		19 14½	50 45½	
	η Oph.	17 0 23½		10 7,2
		0 37½ M.		
		0 52½		

	Sterne u. Mond.	Fäden.	Aufst. Unterschied.	
		h ′ ″	′ ″	
Juni 13.	Mond 1	14 34 25½ II.		
		34 40 M.		
		34 54½ III.		Die Sternuhr ging
	μ Librae	14 40 14		in 24 Stunden
		40 28 M.	5 48	1½″ später.
		40 42		
	ν Librae	14 57 22⅗		
		57 37 M.	22 57	
		57 51⅘		
Juni 14.	Mond 1	15 27 47⅘		
		28 2⅗ M.		
		28 17⅗		
	ν Librae	14 57 21		
		57 35⅗ M.	30 27	
		57 50		Die Uhr in 24 St.
	β Scorp.	15 55 45		2″ später.
		56 0 M.	27 57½	
		56 15		
Juni 15.	β Scorp.	15 55 43	28 18	
		55 58 M.		
		56 13		
	α Scorp.	16 18 8⅘		
		18 24 M.	5 52	
		18 39⅕		2″ später.
	φ Oph.	16 21 34⅘		
		21 49⅗ M.	2 26⅘	
		22 4		
	Mond 1.	16 24 1		
		24 16 M.		
		24 30⅘		
	m Scorp.	17 31 54⅘		
		32 9⅘ M.	7 53,3	
		32 23⅘		
	η Oph.	17 0 47⅘		
		1 2⅗ M.	36 46,3	
		1 16⅘		
Juni 16.	η Oph.	17 0 45⅗		
		1 0 M.	22 7	
		1 14⅗		
	Mond 1.	17 22 51⅘		
		23 7 M.		
		23 22		
	D Oph.	17 33 21⅗		
		33 36⅗ M.	10 29⅘	
		33 51⅗		
	μ Sagitt.	18 3 42⅘		
		3 57⅘ M.	40 50,8	Die Uhr
		4 12⅘		2⅕″ später.
Juli 14.	ξ Serp.	17 27 43		
		27 57⅗ M.	27 3⅗	
		28 12		
	Mond 1.	17 54 46		
		55 1 M.		
		55 16		

	Sterne u. Mond.	Fäden.	Aufst. Unterschied.	
		h ′ ″	′ ″	
Juli 14.	323 Sag.	17 52 20	2 26	
		52 35 M.		
		52 49⅘		
	μ Sagitt.	18 3 27	8 40,7	
		3 41⅗ M.		
		3 56⅕		
	92 Sagitt.	18 21 19⅘	26 33⅗	
		21 34⅗ M.		
		21 49		
Juli 15.	r Sagitt.	18 39 24		
		39 39 M.		
		39 54	17 13	
	Mond 1.	18 56 37		Die Uhr
		56 52 M.		mit Sternzeit.
		57 7		
	d Sagitt.	19 7 30⅗	10 53⅘	
		7 45⅘ M.		
		8 0		
	e² Sagitt.	19 32 37	35 59⅕	
		32 51⅗ M.		
		33 6		
Aug. 9.	Mond	16 28 11		Die Uhr
		28 26 M.		mit Sternzeit.
		28 40⅘		
	η Oph.	17 0 23		
		0 37⅗ M.	32 11⅗	
		0 52		
Aug. 10.	η Oph.	17 0 22⅘		
		0 37⅘ M.		
		0 51⅘	25 15⅘	
	Mond	17 25 37½		
		25 52⅗ M.		
		26 7⅗		
	ξ Serp.	17 27 35⅗	1 57½	
		27 50 M.		
		28 4½		
Aug. 10.	D Oph.	17 32 58⅗	7 20,8	
		33 13⅘ M.		
		33 28⅗		
		zwischen Wolken.		
Aug. 12.	π Sagitt.	18 59 23	28 9⅗	
		59 38 M.		
		59 53		
	180 Sag.	19 26 55⅘	0 37	
		27 10⅘ M.		Uhr mit
		27 25		Sternzeit.
	Mond	19 27 33		
		27 47⅘ M.		
		28 2		
		Darauf Wolken.		

1829 Sternbedeckungen vom Monde auf der Prager Sternwarte beobachtet.

Eintritte am dunkeln Mondrande.

	Mittl. Zeit.		
	h ′ ″		
6 May.	8 58 41,2	plötzlich.	Stern 7^r Gröfse.
	9 36 30,4	plötzlich.	Stern 6^r Gröfse.
8 May.	9 25 15	plötzlich.	Stern 7^r Gröfse.
	9 29 10	auf 1 oder 2″ verläfslich.	6^r – 7^r Gr.

Juli 11. P. H. XV. 41. Eintritt nach w. Zeit $11^h 30' 30'',2$ plötzl. Der Eintritt genau, die Zeitbestimmung kann um 1″ zweifelhaft seyn.

Austritt des α Tauri den 26 Juli nach Mitternacht, nach wahrer Zeit um $1^h 10' 8'',6$.

Nur selten finden bei einer Sternbedeckung so günstige Umstände statt, wie bei diesem herrlichen Austritte. Der Himmel war vollkommen heiter, die Luft warm, still und rein so, dafs beim Aufgang des Mondes schon am Horizonte sein dunkler Rand gut sichtbar war, aber immer heller und schärfer begränzt erschien, wie seine Höhe zunahm. Aldebaran fuhr wie ein Blitz aus dem nördlichen dunkeln Mondrand hervor, mit Schlag der Sekunde an der Uhr von *Bozek*, die nach mittlerer Sonnenzeit geht. Der beobachtete Zeitaugenblick ist plötzlich und genau; die wahre Zeit bestimmte ich aus vielen korrespondirenden Sonnenhöhen, die ich am 24 und 26 Juli mit meinem Sextanten von *Dollond* beobachtet und berechnet habe; ich halte sie auf ½ einer Zeitsekunde für genau. Da man sich auf die Unwandelbarkeit des Gebäudes und der Instrumente nicht verlassen kann, so mufs die wahre Zeit jedesmal entweder aus Sonnenhöhen, oder am Mittagsrohr aus hohen und niedrigen, zu gleicher Zeit beobachteten Sternen nach *Delambre's* Methode bestimmt werden.

Den 13 Aug. Eintritt des 2 τ Capr. in den dunkeln Mondrand nach wahrer Zeit um $9^h 32' 40'',43$ plötzlich. Die Zeitbestimmung auf ½″ richtig.

Mond und α Taur. den 21 August im Universalinstrument, das im Meridian aufgestellt war.

	h ′ ″		
Mond	8 29 27		Uhr mit Sternzeit
	29 48	mittl.	
	30 9		Mond von α Taur. 58′9″
α Taur.	4 27 36		
	27 57	mittl.	
	28 17½		

Den 22. des Morgens war der Himmel ganz überzogen; α Taur. konnte weder im Meridian, noch sein Eintritt in den lichten Mondrand beobachtet werden.

Austritt des α Taur. aus dem dunkeln Mondrand mit dem Fernrohr des Universalinstrumentes um $8^h 16' 17'',6$ w. Z. Durch eine inwendig geschwärzte Aufsatzröhre in der Länge von 1½ Fufs sah ich α Taur. den 21 und 22 Aug. sehr gut und deutlich.

Der dunkle Mondrand war beym Austritte wegen des starken Sonnenlichts nicht zu sehen. Zur angegebenen Zeit erblickte ich den Stern zwar plötzlich, ohne doch zu wissen, ob es der wahre Austritt war.

Den 23 August Morgens Bedeckung des 111 Taur. nach Astr. Nachr. Nr. 149. S. 93.

	h ′ ″
Eintritt in lichten Rand wahrer Zeit:	3 8 10,93
Austritt aus dem dunkeln Rand:	4 16 9,86

Der Eintritt durch einen 10füfsigen Dollond, mit dem man wegen des geschwächten Mondlichtes durch innere Blendungen den Austritt der Sterne gut und deutlich sieht, scheint auf 1–2 Sekunden, die Zeit auf ½″ richtig zu seyn. Den Austritt sahen 3 Beobachter plötzlich.

Prag den 26 August 1829.

Prof. *David.*

I n h a l t.

Altona im September 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 168.

Disquisitiones circa theoriam perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatorii Seebergensis Directore.

(Fortsetzung.)

19.

Consideremus planetas duos m et m', et nunc quidem statuamus planum ipsarum xy ad lubitum in spatio directum esse. Tunc in triangulo sphaerico a plano fundamentali ipsarum xy una cum orbitis planetarum m et m' formato, latera duo erunt $\theta'-\theta$ et $\Theta-\theta$, angulique iis resp. oppositi I et $180^\circ - i'$, tertius vero angulus i. Jamjam trigonometria sphaerica inter quantitates illas relationes praebet has

$$\left.\begin{aligned} \sin I \sin(\Theta-\theta) &= \sin i' \sin(\theta'-\theta) \\ \sin I \cos(\Theta-\theta) &= \sin i' \cos i \cos(\theta'-\theta) - \cos i' \sin i \end{aligned}\right\} \quad (20)$$

Accipiamus esse

$$P = \sin I \sin\Theta$$
$$Q = \sin I \cos\Theta$$

et similes in ceteris planetis. Aequationes (20) per $\sin i$ multiplicatae, introductis p, q, p', q', P, Q, mutantur in has

$$Pq - Qp = p'q - q'p$$
$$Pp + Qq = (p'p+q'q)\sqrt{(1-p^2-q^2)} - (p^2+q^2)\sqrt{(1-p'^2-q'^2)}$$

ex his vicissim P et Q eliminatis, obtinemus

$$\left.\begin{aligned} (p^2+q^2)P &= q(p'q-q'p) + p(p'p+q'q)\sqrt{(1-p^2-q^2)} - p(p^2+q^2)\sqrt{(1-p'^2-q'^2)} \\ (p^2+q^2)Q &= -p(p'q-q'p) + q(p'p+q'q)\sqrt{(1-p^2-q^2)} - q(p^2+q^2)\sqrt{(1-p'^2-q'^2)} \end{aligned}\right\} \ldots (21)$$

Sed identicae sunt

$$\sqrt{(1-p^2-q^2)} = 1 - \frac{p^2+q^2}{1+\sqrt{(1-p^2-q^2)}}$$
$$\sqrt{(1-p'^2-q'^2)} = 1 - \frac{p'^2+q'^2}{1+\sqrt{(1-p'^2-q'^2)}}$$

quibuscum quantitatibus sub signo radicis eliminatis, erit

$$\left.\begin{aligned} P &= p'-p-p\,\frac{p'p+q'q}{1+\sqrt{(1-p^2-q^2)}} + p\,\frac{p'^2+q'^2}{1+\sqrt{(1-p'^2-q'^2)}} \\ Q &= q'-q-q\,\frac{p'p+q'q}{1+\sqrt{(1-p^2-q^2)}} + q\,\frac{p'^2+q'^2}{1+\sqrt{(1-p'^2-q'^2)}} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (22)$$

Utrumque systema pro P et Q, sc. (21) et (22), in series infinitas facili computandi ratione evolvitur.

20.

Ad quotientes differentiales partiales ipsarum P et Q in casu ubi $p = q = 0$ inveniendas, differentientur aequationes (22) respectu p et q, hinc, positis $p = 0$ et $q = 0$ unde $p' = P$ et $q' = Q$, evadunt

$$\left.\begin{aligned} \left(\frac{dP}{dp}\right) &= -1 + \frac{P^2+Q^2}{1+\sqrt{(1-P^2-Q^2)}} = -\cos I \\ \left(\frac{dP}{dq}\right) &= 0 \\ \left(\frac{dQ}{dp}\right) &= 0 \\ \left(\frac{dQ}{dq}\right) &= -\cos I \end{aligned}\right\} \quad (23)$$

Manifestum est, nos formulas his prorsus analogas inventuros esse, si quemcunque alium planetam simili modo cum m jungimus.

Per calculi differentialis principia obtinemus

$$\left(\frac{d\Omega}{dp}\right) = \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{dI_{\prime}}\right)\left(\frac{dI_{\prime}}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta_{\prime}}\right)\left(\frac{d\Theta_{\prime}}{dp}\right) + \text{etc.}$$

cui generaliter quivis planeta perturbans duos terminos illis prorsus similes addet. Dummodo itaque id mente teneamus, non opus est, plures quam priores duos transcribi. Ergo

$$\left.\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{dp}\right) &= \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dp}\right) \\ \left(\frac{d\Omega}{dq}\right) &= \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dq}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dq}\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (24)$$

sed considerando I et Θ tamquam functiones ipsarum P et Q habetur

$$\begin{aligned} \left(\frac{dI}{dp}\right) &= \left(\frac{dI}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dp}\right) + \left(\frac{dI}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dp}\right) \\ \left(\frac{d\Theta}{dp}\right) &= \left(\frac{d\Theta}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dp}\right) + \left(\frac{d\Theta}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dp}\right) \\ \left(\frac{dI}{dq}\right) &= \left(\frac{dI}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dq}\right) + \left(\frac{dI}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dq}\right) \\ \left(\frac{d\Theta}{dq}\right) &= \left(\frac{d\Theta}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dq}\right) + \left(\frac{d\Theta}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dq}\right) \end{aligned}$$

Aequationes (18), mutatis literis, partem quotientium differentialium in aequationibus praecedentibus occurrentium produnt, pars reliqua ex (23) immediate petitur. Quibus omnibus substitutis invenimus

$$\begin{aligned} \left(\frac{dI}{dp}\right) &= -\sin\Theta \\ \left(\frac{d\Theta}{dp}\right) &= -\operatorname{cotg} I \cos\Theta \\ \left(\frac{dI}{dq}\right) &= -\cos\Theta \\ \left(\frac{d\Theta}{dq}\right) &= \operatorname{cotg} I \sin\Theta \end{aligned}$$

atque hinc ex (24)

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{dp}\right) &= -\left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\sin\Theta - \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\operatorname{cotg} I\cos\Theta = -\cos I\left(\frac{d\Omega}{dP}\right) \\ \left(\frac{d\Omega}{dq}\right) &= -\left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\cos\Theta + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\operatorname{cotg} I\sin\Theta = -\cos I\left(\frac{d\Omega}{dQ}\right) \end{aligned}$$

quibuscum (19) produnt

$$\left.\begin{aligned} \frac{dp}{dt} &= -\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left\{\left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\cos\Theta - \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\operatorname{cotg} I\sin\Theta\right\} \\ \frac{dq}{dt} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\left\{\left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\sin\Theta + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\operatorname{cotg} I\cos\Theta\right\} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (25)$$

vel

$$\left.\begin{aligned} \frac{dp}{dt} &= -\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\cos I\left(\frac{d\Omega}{dQ}\right) \\ \frac{dq}{dt} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}\cos I\left(\frac{d\Omega}{dP}\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (26)$$

prout res fert, utaris his (26) vel illis (25).

Quantitas $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$, ut patet, hic eodem modo ut in aequationibus (13) et (14) occurrit, igitur omnia fere quae de quantitatibus $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ jam supra diximus, ad quantitates hic occurrentes quoque applicare licet. Constantes arbitrariae integralibus aequationum (25) vel (26) addendae, necessarie cifrae aequantur, quia p et q sine perturbationum ratione valorem illum accipiunt.

21.

Aequationes (22) vel earum evolutiones in series subsidia praebent, quibus perturbationes ex (25) vel (26) orturae ad quodvis planum fixum aut mobile transferentur. Quum astronomi motus planetarum omnium ad planum eclipticae mobile referre soliti sint, nos integralia aequationum (25) vel (26) ad idem planum referemus. Quem in finem ad planum eclipticae fixum id, quod electae tempori epochae respondet, ea transferre coepimus. Sint [p] et [q] quantitates illis analogae sed ad eclipticam hanc fixam

relatae, sintque observationibus datae inclinatio orbitae planetae ad idem planum, quam (i), et longitudo nodi ascendentis, quam (ϑ) designabimus; ex his supponimus, ope aequationum (17) supputatas esse quantitates (p) et (q), manentibus signis p et q pro integralibus aequationum (25) vel (26). His positis, mutando P in $[p]$, Q in $[q]$, p' in p, q' in q, p in $-(p)$ et q in $-(q)$ aequationes (22) vel earum evolutiones in series quantitates quaesitas $[p]$ et $[q]$ praebent. Ut hinc ad eclipticam mobilem transeamus, quantitates illis analogas, motui vero terrae tribuendas per p_0 et q_0 et quantitates easdem planetae sed ad eclipticam mobilem relatas per $\bar{p}$ et $\bar{q}$ denotabimus. Quae pari modo, ut antea $[p]$ et $[q]$, mutando scilicet in aequationibus (22) vel in earum evolutionibus P in $\bar{p}$, Q in $\bar{q}$, p' in $[p]$, q' in $[q]$, p in p_0 et q in q_0, suppeditabuntur.

22.

Jam latitudo planetae supra planum eclipticae mobile facile eruitur. Designante enim s sinum latitudinis supra planum quoddam, cujus angulus cum orbita planetae i, et in quo nodus ascendens longitudinis ϑ est, trigonometria sphaerica statim praebet

$$s = \sin i \, \sin(v-\vartheta) \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (27)$$

vel

$$s = q \sin v - p \cos v$$

habebimus igitur, si $\bar{s}$ ad eclipticam mobilem refertur

$$\bar{s} = \bar{q} \sin v - \bar{p} \cos v$$

Sit $\bar{s} = (s) + \delta\bar{s}$, $\bar{p} = (p) + \delta\bar{p}$, $\bar{q} = (q) + \delta\bar{q}$, quibus introductis, aequationem praecedentem, propter indeterminatas (s) et $\delta\bar{s}$ in partes duas distribuere licet. Si igitur ponimus

$$(s) = \sin(i) \sin(v-(\vartheta)) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (28)$$

habebitur cum rigore geometrico

$$\delta\bar{s} = \delta\bar{q} \sin v - \delta\bar{p} \cos v \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (29)$$

aquationes igitur (28) et (29) latitudinem veram praebent. Ad corpora systematis solaris nostri haec applicaturus, in aequationum (22) evolutionibus, paucis admodum casibus exceptis, non nisi terminis primi ordinis respectu ipsarum p et q etc. egebit, atque in (29) pro v, quae proprie est longitudo vera perturbata, terminum primum in evolutione ejus, hoc est, longitudinem mediam inperturbatam substituere poterit.

Ad supputationem accuratiorem quotientium differentialium ipsius Ω, ut jam dictum est, valores perturbati ipsarum I et Θ requiruntur, qui facile ex valoribus ipsarum P et Q computantur. Hi vero simili modo, ut antea $\bar{p}$ et $\bar{q}$, datis p, q, p', q', etc. una cum valoribus inperturbatis ipsarum P et Q, mutatisque apte characteribus aequationum (22) eruuntur. Calculum vero hunc, quum e praecedentibus facile instruatur, hoc loco silentio praetermitti posse, rati sumus.

23.

Quum aequationes (13) et (14) longitudinem veram in orbita et logarithmum verum radii vectoris praebeant, restat ut doceatur, quomodo quantitates hae ad planum eclipticae mobile reducantur. De logarithmi radii vectoris reductione nil monendum est, nam omnium simplicissimum est logarithmum cosinus latitudinis verae addere. Reductio longitudinis ad eclipticam ope formularum trigonometricarum absolvi nequit, nisi longitudo nodi vera perturbata cognoscitur, quum vero hac praeterea non usi simus, et quum inclinationes orbitarum planetarum minutissimae sint, reductio haec per series illo modo facilius perficitur.

Positis $\bar{i}$ et $\bar{\vartheta}$ inclinatione atque longitudine nodi ascendentis, simulac $\bar{v}$ longitudine planetae ad planum eclipticae mobile omnibus relatis, trigonometria sphaerica prodit aequationem hanc

$$tg(\bar{v}-\bar{\vartheta}) = tg(v-\bar{\vartheta}) \cos\bar{i}$$

quae facile transformatur in hanc

$$\sin(\bar{v}-v) = -\sin(\bar{v}+v-2\bar{\vartheta})\, tg^2 \tfrac{1}{2}\bar{i} \quad . \; . \quad (30)$$

Iam si pro $\bar{i}$ et $\bar{\vartheta}$ illas $\bar{p}$ et $\bar{q}$ introduci placet, habetur

$$tg^2 \tfrac{1}{2}\bar{i} = \frac{\bar{p}^2+\bar{q}^2}{[1+\sqrt{(1-\bar{p}^2-\bar{q}^2)}]^2}$$

$$\sin 2\bar{\vartheta} = \frac{2\bar{p}\bar{q}}{\bar{p}^2+\bar{q}^2}$$

$$\cos 2\bar{\vartheta} = \frac{\bar{q}^2-\bar{p}^2}{\bar{p}^2+\bar{q}^2}$$

quibus valoribus substitutis, aequatio (30) abit in hanc

$$(31) \quad . \; . \; . \; . \quad \sin(\bar{v}-v) = \frac{2\bar{p}\bar{q}}{[1+\sqrt{(1-\bar{p}^2-\bar{q}^2)}]^2} \cos(\bar{v}+v) - \frac{\bar{q}^2-\bar{p}^2}{[1+\sqrt{(1-\bar{p}^2-\bar{q}^2)}]^2} \sin(\bar{v}+v)$$

quae verum sinus reductionis ad eclipticam mobilem valorum prodit, et, quoties inclinatio parva est, in seriem facile resolvitur. Si instar art. praec. ponimus

$$\sin((v)-v) = -\sin((v)+v-2(\vartheta))\, tg^2 \tfrac{1}{2}(i) \quad . \; . \quad (32)$$

differentia haec [aeq. (31) — aeq. (32)] reductionis ad eclipticam perturbationes profert, quae in systematis nostri solaris planetis in nihilum fere recedunt.

24.

Reliquum est, ut quantitatem Ω sub forma simplicissima exhibeamus. Secundum art. 3. habemus, si non nisi planetas duos consideramus

$$\Omega = \frac{m'}{\mu}\frac{1}{\Delta_,} - \frac{m'}{\mu}\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}$$

ubi

$$\Delta_,^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2$$

Sit planum arbitrarium ipsarum xy ita electum, ut, lineam nodorum transiens, cum utraque orbita angulum eundem faciat. Hinc facile colligitur esse

$$\begin{aligned} x &= r\cos u & x' &= r'\cos u' \\ y &= r\sin u\cos\tfrac{1}{2}I & y' &= r'\sin u'\cos\tfrac{1}{2}I \\ z &= r\sin u\sin\tfrac{1}{2}I & z' &= -r'\sin u'\sin\tfrac{1}{2}I \end{aligned}$$

ubi

$$u = v - \Theta \quad \text{et} \quad u' = v' - \Theta$$

His coordinatarum valoribus in $\Delta_,^2$ substitutis, invenitur, post terminum primum per $\cos^2\frac{1}{2}I + \sin^2\frac{1}{2}I$ multiplicatum,

$$\Delta_,^2 = \left\{(r\cos u - r'\cos u')^2 + (r\sin u - r'\sin u')^2\right\}\cos^2\tfrac{1}{2}I$$
$$+ \left\{(r\cos u - r'\cos u')^2 + (r\sin u + r'\sin u')^2\right\}\sin^2\tfrac{1}{2}I$$

hinc, quadratis evolutis

$$\Delta_,^2 = \left\{r^2+r'^2-2rr'\cos(u-u')\right\}\cos^2\tfrac{1}{2}I + \left\{r^2+r'^2-2rr'\cos(u+u')\right\}\sin^2\tfrac{1}{2}I$$

sive

$$\Delta_,^2 = r^2+r'^2-2rr'\cos^2\tfrac{1}{2}I\cos(u-u') - 2rr'\sin^2\tfrac{1}{2}I\cos(u+u')$$

Si jam Ω in partes duas distribuimus, ita ut

$$\Omega_, = \frac{m'}{\mu}\frac{1}{\Delta_,}, \qquad \Omega_{,,} = -\frac{m'}{\mu}\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}$$

habemus differentiando

$$\left(\frac{d\Omega_,}{dv}\right) = -\frac{m'}{\mu}\,\frac{rr'\cos^2\frac{1}{2}I\sin(u-u') + rr'\sin^2\frac{1}{2}I\sin(u+u')}{\Delta_,^3}$$

$$r\left(\frac{d\Omega_,}{dr}\right) = -\frac{m'}{\mu}\,\frac{r^2 - rr'\cos^2\frac{1}{2}I\cos(u-u') - rr'\sin^2\frac{1}{2}I\cos(u+u')}{\Delta_,^3}$$

$$\left(\frac{d\Omega_,}{dI}\right) = -\frac{m'}{\mu}\,\frac{rr'\cos^2\frac{1}{2}I\cos(u-u')\,tg\frac{1}{2}I - rr'\sin^2\frac{1}{2}I\cos(u+u')\cot g\frac{1}{2}I}{\Delta_,^3}$$

$$\left(\frac{d\Omega_,}{d\Theta}\right) = 2\,\frac{m'}{\mu}\,\frac{rr'\sin^2\frac{1}{2}I\sin(u+u')}{\Delta_,^3}$$

Per valores coordinatarum supra datos, si hic quoque terminum primum per $\cos^2\frac{1}{2}I + \sin^2\frac{1}{2}I$ multiplicamus, statim invenitur

$$\Omega_{,,} = -\frac{m'}{\mu}\frac{r}{r'^2}\left\{\cos^2\tfrac{1}{2}I\cos(u-u') + \sin^2\tfrac{1}{2}I\cos(u+u')\right\}$$

quae differentiata praebet

$$\left(\frac{d\Omega_{,,}}{dv}\right) = \frac{m'}{\mu}\frac{r}{r'^2}\left\{\cos^2\tfrac{1}{2}I\sin(u-u') + \sin^2\tfrac{1}{2}I\sin(u+u')\right\}$$

$$r\left(\frac{d\Omega_{,,}}{dr}\right) = \Omega_{,,}$$

$$\left(\frac{d\Omega_{,,}}{dI}\right) = \frac{m'}{\mu}\frac{r}{r'^2}\left\{\cos^2\tfrac{1}{2}I\cos(u-u')\,tg\tfrac{1}{2}I - \sin^2\tfrac{1}{2}I\cos(u+u')\cot g\tfrac{1}{2}I\right\}$$

$$\left(\frac{d\Omega_{,,}}{d\Theta}\right) = -2\frac{m'}{\mu}\frac{r}{r'^2}\sin^2\tfrac{1}{2}I\sin(u+u')$$

Quum evolutio ipsius $\Omega_{,}$ evolutione ipsius $\Omega_{,,}$ aliquanto operosior sit, e re erit quantitates has seorsum evolvere, quoties perturbationes amborum planetarum m et m' requiruntur, quoniam ipsa $\Omega_{,}$ in motibus eorum eadem est. Quae evolutio brevissime absolvitur, si partes, quibus $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ constant, singulae evolvuntur, quia quotientes differentiales respectu v' et r' ex iisdem compositae sunt, vel etiam si loco $r'\left(\frac{d\Omega}{dr'}\right)$ ipsa Ω evolvitur, quo facto, habetur $r'\left(\frac{d\Omega}{dr'}\right)$ per aequationem notam hanc

$$-\Omega = r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) + r'\left(\frac{d\Omega}{dr'}\right)$$

In eodem casu loco ipsius $\Omega_{,,}$ haec

$$rr'\left\{\cos^2\tfrac{1}{2}I\ \cos(u-u') + \sin^2\tfrac{1}{2}I\ \cos(u+u')\right\}$$

et quotientes ejus differentiales commodissime evolvuntur, id quod infra clarius elucebit.

25.

Corollarii loco jam ea addam, quae ad evolutionem ipsius Ω maxime conferre videntur. Paucis ut rem amplectar, ita se habet. Sit y functio quaedam periodica arcuum g, g' etc., quae infinita fieri non potest, tunc levi negotio demonstratur esse

$$\left.\begin{aligned} \overset{i,i'}{A_c} &= \frac{1}{(2\pi)^n}\int^n y\cos(ig+i'g'+\text{etc.})\ dg.dg'\ldots \\ \overset{i,i'}{A_s} &= \frac{1}{(2\pi)^n}\int^n y\sin(ig+i'g'+\text{etc.})\ dg.dg'\ldots \end{aligned}\right\}\ldots(33)$$

denotante n numerum variabilium g, g' etc., et 2π peripheriam circuli, cujus radius unitas est, extensisque integralibus respectu cujusvis variabilis a valore 0 usque ad valorem 2π: quoties y in seriem infinitam evoluta est hujus formae

$$y = \overset{i,i'}{A_c}\cos(ig+i'g'+\text{etc.}) + \overset{i,i'}{A_s}\sin(ig+i'g'+\text{etc.})$$

ubi numeri integri i, i' etc. a $-\infty$ usque ad $+\infty$, inclusa cifra, seorsum extenduntur *).

Qua methodo ubique uti licet, si enim omnia fallerent, integralia illa per quadraturas mechanicas, ut dicuntur, investigari possunt, imo in casibus quibusdam, ubi integralia seriebus infinitis exprimere licet, integrationes per quadraturas mechanicas praeferri debent, scilicet quoties series istae nimis complicatae evadunt. Quantitas Ω et quotientes ejus differentiales, quum functiones periodicae sint, uti y, per methodum modo relatam evolvi possunt. Quum nihil referat, quantus sit numerus variabilium quam consideramus, quoniam methodus integrandi, si de unica variabili scis, ad quemvis numerum variabilium inter se independentium extendi potest: integralia supra exposita, ubi una variabilis adest, evolvemus. Omissis itaque g' etc. factoque $i = 0$, habemus integrale

$$\overset{0}{A} = \frac{1}{2\pi}\int y\,dg$$

quod a $g = 0$ usque ad $g = 2\pi$ est integrandum.

Methodus integralium per quadraturas mechanicas inveniendorum in eo consistit, ut per valores determinatos ipsius y tanquam ordinatas abscissae g respondentes linea curva ex genere parabolarum ducatur, hujusque lineae inter abscissas datas inclusa eruatur area, quae est integrale. Ponamus igitur intervallum a 0 usque ad 2π in n partes inter se aequales divisum, et cuique harum n partium respondentem valorem ipsius y computatum esse, tunc

si valori	$g = 0$	respondeat	$y = Y_0$
......	$g = \frac{2\pi}{n}$	......	$y = Y_1$
......	$g = 2\frac{2\pi}{n}$	......	$y = Y_2$
	etc.		etc.

erit. quia $dg = \frac{2\pi}{n}$,

$$\mathrm{S}\left\{\frac{2\pi}{n}Y_0,\ \frac{2\pi}{n}Y_1,\ \frac{2\pi}{n}Y_2,\ \frac{2\pi}{n}Y_{n-1}\right\} = \int y\,dg$$

ubi S denotat signum integrationis, ad quantitatum, quibus praefixum est, tractationem referendum.

Praecepta huiusmodi integralia inveniendi nota docent, integrale $\int y\,dg$ a $g = 0$ usque ad $g = \frac{2\pi}{n}$ extensum, esse $=$

$$\frac{2\pi}{n}\left(Y_0 + \alpha\Delta Y_0 + \beta\Delta^2 Y_0 + \gamma\Delta^3 Y_0 + \text{etc.}\right)$$

ubi ΔY_0, $\Delta\ Y_0$ etc. differentias primam secundam etc. finitas seriei Y_0, Y_1, Y_2 etc., α, β, γ etc. vero coëfficientes numericas denotant.

Idem itaque integrale a $g = \frac{2\pi}{n}$ usque ad $g = 2\frac{2\pi}{n}$ extensum erit $=$

$$\frac{2\pi}{n}\left\{Y_1 + \alpha\Delta Y_1 + \beta\Delta^2 Y_1 + \gamma\Delta^3 Y_1 + \text{etc.}\right\}$$

*) Hinc theorematis, quo methodus ill. Gaufs variationum elementorum determinandarum innititur, demonstratio facile peti potest.

quibus continuatis, addendo invenitur integrale nostrum integrum, hoc est a $g = 0$ usque ad $g = 2\pi$ extensum $=$

$$\frac{2\pi}{n}\left\{Y_0 + Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_{n-1}\right\}$$
$$+\alpha\frac{2\pi}{n}\left\{\Delta Y_0 + \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \ldots + \Delta Y_{n-1}\right\}$$
$$+\beta\frac{2\pi}{n}\left\{\Delta^2 Y_0 + \Delta^2 Y_1 + \Delta^2 Y_2 + \ldots + \Delta^2 Y_{n-1}\right\}$$
$$+\gamma\frac{2\pi}{n}\left\{\Delta^3 Y_0 + \Delta^3 Y_1 + \Delta^3 Y_2 + \ldots + \Delta^3 Y_{n-1}\right\}$$
$$+ \text{etc.}$$

Quum vero y sit functio periodica, vel potius quum $Y_0 = Y_n$, $Y_1 = Y_{n+1}$, etc. summae per α, vel per β, vel per γ multiplicatae ex expressione praecedenti evanescunt. Habebitur itaque

$$Y_0 + Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_{n-1} = \frac{n}{2\pi}\int y\,dg = n\overset{0}{A}_c$$

Quae aequatio non nisi proxima vero est, sed ad veritatem tanto propius accedit, quanto n est major.

Licet tamen valorem verum partis ad sinistram hujus aequationis assignare, et tum errorem, qui committitur, quoties aequatio tanquam vera accipitur, aestimare.

Quum sit

$$y = \overset{i}{A}_c \cos ig + \overset{i}{A}_s \sin ig$$

erit

$$Y_x = \overset{i}{A}_c \cos ix\frac{2\pi}{n} + \overset{i}{A}_s \sin ix\frac{2\pi}{n}$$

hinc

$$Y_0 = \overset{0}{A}_c + 2\overset{1}{A}_c + \ldots\ldots\ldots + 2\overset{n-1}{A}_c + 2\overset{n}{A}_c + 2\overset{n+1}{A}_c + \ldots\ldots + 2\overset{2n-1}{A}_c + 2\overset{2n}{A}_c + 2\overset{2n+1}{A}_c + \ldots$$

$$Y_1 = \overset{0}{A}_c + 2\overset{1}{A}_c\cos\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + 2\overset{n-1}{A}_c\cos(n-1)\frac{2\pi}{n} + 2\overset{n}{A}_c + 2\overset{n+1}{A}_c\cos\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + 2\overset{2n-1}{A}_c\cos(n-1)\frac{2\pi}{n} + 2\overset{2n}{A}_c + 2\overset{2n+1}{A}_c\cos\frac{2\pi}{n} + \ldots$$
$$+ 2\overset{1}{A}_s\sin\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + 2\overset{n-1}{A}_s\sin(n-1)\frac{2\pi}{n} \quad + 2\overset{n+1}{A}_s\sin\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + 2\overset{2n-1}{A}_s\sin(n-1)\frac{2\pi}{n} \quad + 2\overset{2n+1}{A}_s\sin\frac{2\pi}{n} + \ldots$$
$$\vdots$$
$$Y_{n-1} = \overset{0}{A}_c + 2\overset{1}{A}_c\cos(n-1)\frac{2\pi}{n} + \ldots + 2\overset{n-1}{A}_c\cos(n-1)^2\frac{2\pi}{n} + 2\overset{n}{A}_c + 2\overset{n+1}{A}_c\cos(n-1)\frac{2\pi}{n} + \ldots + 2\overset{2n-1}{A}_c\cos(n-1)^2\frac{2\pi}{n} + 2\overset{2n}{A}_c + 2\overset{2n+1}{A}_c\cos(n-1)\frac{2\pi}{n} + \ldots$$
$$+ 2\overset{1}{A}_s\sin(n-1)\frac{2\pi}{n} + \ldots + 2\overset{n-1}{A}_s\sin(n-1)^2\frac{2\pi}{n} + 2\overset{n+1}{A}_s\sin(n-1)\frac{2\pi}{n} + \ldots + 2\overset{2n-1}{A}_s\sin(n-1)^2\frac{2\pi}{n} \quad + 2\overset{2n+1}{A}_s\sin(n-1)\frac{2\pi}{n} + \ldots$$

Sed notum est, aequationes has

$$\cos 0 + \cos m\frac{2\pi}{n} + \cos 2m\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + \cos(n-1)m\frac{2\pi}{n} = 0$$
$$\sin 0 + \sin m\frac{2\pi}{n} + \sin 2m\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + \sin(n-1)m\frac{2\pi}{n} = 0$$

locum habere toties, quoties m sit numerus integer, quibus adjuvantibus, summa aequationum praecedentium facile reperitur esse

$$Y_0 + Y_1 + Y_2 + \ldots\ldots + Y_{n-1} = n\overset{0}{A}_c + 2n\overset{n}{A}_c + 2n\overset{2n}{A}_c + \text{etc.}$$
$$= \frac{n}{2\pi}\int y\,dg + \frac{2n}{2\pi}\int y\cos ng\,dg + \frac{2n}{2\pi}\int y\cos 2ng\,dg + \text{etc.} \quad \ldots \quad (34)$$

Quae aequatio levi negatio ad valores generales ipsarum $\overset{i}{A}_c$ et $\overset{i}{A}_s$ extenditur, nam quum $y\cos ig$ et $y\sin ig$ sint functiones periodicae, sicut y ipsa, illae in aequatione (34) pro hac substitui possunt. Habetur itaque statim

$$\left.\begin{aligned}
&Y_0 + Y_1 \cos i\frac{2\pi}{n} + Y_2 \cos 2i\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + Y_{n-1} \sin (n-1)i\frac{2\pi}{n} \\
&\quad = \frac{n}{2\pi}\int y \cos ig.dg + \frac{n}{2\pi}\int y \cos (n-i)g.dg + \frac{n}{2\pi}\int y \cos (n+i)g.dg + \text{etc.} \\
&\quad = nA_c^i \qquad + nA_c^{n-i} \qquad + nA_c^{n+i} \qquad + \text{etc.} \\
&\text{atque} \\
&Y_1 \sin i\frac{2\pi}{n} + Y_2 \sin 2i\frac{2\pi}{n} + \ldots\ldots + Y_{n-1} \sin (n-1)i\frac{2\pi}{n} \\
&\quad = \frac{n}{2\pi}\int y \sin ig.dg - \frac{n}{2\pi}\int y \sin (n-i)g.dg + \frac{n}{2\pi}\int y \sin (n+i)g.dg + \text{etc.} \\
&\quad = nA_s^i \qquad - nA_s^{n-i} \qquad + nA_s^{n+i} \qquad + \text{etc.}
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (35)$$

Ut expressiones (34) et (35) tuto applicari possint, necesse est, unus terminorum ad dextram ceteros magnitudine valde superet, id quod toties, quoties y est functio continua, siquidem numerus n apta electus sit, locum habere, demonstrari potest. In casibus ubi y natura sua semper est quantitas positiva, praesertim terminus primus expressionum (34) et (35) omnium est maximus.

Quae expressiones, quamquam, manente n numero quocunque, simplicitate maxima gaudent, tamen, si valores ipsius n ad determinatos quosdam restringuntur, alias suppeditant, quibus calculus aliquanto brevius absolvitur; sed de his alias.

Haec methodus nova dici nequit. Statim enim formulas (34) et (35) ex huius libri numero 136 adscribere potuissemus, ubi jam, auctore ill. *Bessel* continentur. Sed auctor hic ill. in deductione sua principiis usus est, quae ab his, quae ego secutus sum, omnino sunt diversa, proposuerat enim functionem quamcunque periodicam ope valorum ejus specialium ita evolvere, ut errorum, qui restent, quadrata minima sint, quae quidem ratio ad easdem perduxit formulas, quas hoc loco ope integrationum per quadraturas mechanicas erui. Praeterea, quum calculum hunc inciperem, nullam habebam suspicionem notabilis illius, quem postea reperi, eventus. Quae quum ita sint, haud inutile fore duxi, si pagellam huic computationi hic destinarem *).

*) Quum haec scripsissem, ill. *Schumacher* in memoriam mihi revocavit, ill. *Bessel* in observationum Regiomontanarum sectione prima eandem methodum jam protulisse, nec non in commentationibus academiae Regiae Berolinensis annorum 1820—1821 eam ad variabiles duas explicasse, quod, ut par est, hoc loco supprimere nolui. Si vero huius methodi originem indagamus, nomen ill. *Euler* nobis offertur, qui primus in theoria sua Jovis atque Saturni ad terminum evolutionis ipsius $\frac{1}{\Delta}$, constantem investigandum eam adhibuit, ut aliunde mihi constat. Quum enim tractatus hic mihi nunc ad manus non sit, nescio, quid accurate de hac re eo contineatur, attamen in ejusdem Institutionibus calculi integralis solvitur idem problema; vide huius libri vol. I. sect. I. cap. VI problema 34. Deinde cl. *Clairaut* hanc *Euleri* methodum termini constantis inveniendi, ad terminos quosvis reperiendas extendit, ut in commentationum academiae scientiarum Regiae Gallicae anni 1754 pag. 545 seqq. legitur.

26.

In dissertatione sua: Untersuchung des Theils der planetarischen Störungen etc. inscripta cl. *Bessel* methodum novam et elegantissimam quantitatis Ω_u in seriem evolvendae prodit, quae applicationi generali patet. Quum vero relatio finita inter transcendentes illic I_k^n nominatas, (ibid. p. 31), quoties excentricitates minores sunt, sine ambagibus non adhiberi possit, auctor in fractiones continuas eam convertit. Pro fractionibus his methodum in art. praec. relatam, si placeret, substituere licet, qua in hoc praesertim casu, quum integrationes binae in approximatione prima ad singulas reduci possint, calculi expedite absolventur; quae integralia praeterea, quoties excentricitates minores sunt, per series infinitas secundum potestates excentricitatis progredientes commode exprimentur. Inter coefficientes evolutionis quantitatis Ω_u ad motum ipsius m_1 atque coefficientes evolutionis quantitatis Ω'_u ad motum ipsius m' pertinentis insignis existit relatio, quam in dissertatione pluries laudata frustra quaesivi, licet ex formulis illic datis facile derivari possit. Quam relationem, quae ab auctoris illustrissimi instituto aliena videtur, ad nostrum vero accommodata est, hoc loco exponere studeamus.

Ut ex art. 24 apparet, ipsa Ω_u duobus terminis constat, quorum priorem deligemus. Qui in motu ipsius m est

$$-\frac{r}{r'^2}\cos(u-u')$$

in motu vero ipsius m'

$$-\frac{r'}{r^3}\cos(u-u')$$

per aequationes itaque (33) habemus

$$A_c^{i,i'} = -\frac{1}{4\pi^2}\iint\frac{r}{r'^2}\cos(u-u')\cos(ig+i'g').dg.dg'$$

$$A_s^{i,i'} = -\frac{1}{4\pi^2}\iint\frac{r}{r'^2}\cos(u-u')\sin(ig+i'g').dg.dg'$$

si series ex $-\frac{r}{r'^2}\cos(u-u')$ oritura denotatur per

$$A_c^{i,i'}\cos(ig+i'g') + A_s^{i,i'}\sin(ig+i'g')$$

denotantibus g, g' anomalias medias, literis vero ceteris idem ac in art. praec.

Integralia praecedentia, si sinus atque cosinus resolvuntur terminis constant talibus

$$K\iint\frac{r}{r'^3}\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}u\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}u'\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}ig\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}i'g'.dg.dg'$$

ubi K est coefficiens constans. Terminus vero talis, qualis praecedens, si per w et w' designantur anomaliae verae resp. planetarum m et m', in terminos resolvitur tales

$$L\iint\frac{r}{r'^2}\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}w\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}w'\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}ig\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}i'g'.dg.dg'$$

ubi L quoque est constans, et ubi cosinus atque sinus non modo resp. cum cosinu atque sinu sed etiam resp. cum sinu atque cosinu juncti apparebunt. Quae quum ad terminum priorem ipsius $\Omega_{,,}$ spectent, facile perspicitur, terminum alterum ipsius $\Omega_{,,}$ sicut quotientes differentiales ejus omnes quibus utimur, ex terminis ejusdem formae compositas esse. Quum vero g et g' sint quantitates ab invicem independentes, integrale praecedens accipiet formam hanc

$$L\int r\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}w\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}ig.dg \times \int\frac{1}{r'^2}\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}w'\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}i'g'.dg' \quad \ldots\ldots \quad (36)$$

Eodem modo, vel simplicius, si omnia ad m pertinentia in quantitates analogas ad m' referendas et reciproce convertuntur, quantitas $\Omega'_{,,}$ et quotientes ejus differentiales quibus in motu planetae m' utimur, ex terminis compositae inveniuntur ut hic

$$L\int r'\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}w'\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}i'g'.dg' \times \int\frac{1}{r^2}\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}w\begin{Bmatrix}\cos\\ \sin\end{Bmatrix}ig.dg \quad \ldots\ldots \quad (37)$$

ubi bene notandum est, constantem L in utroque formula sc. (36) et (37) eandem esse, quoniam formulae originales eo tantum a se invicem discrepant, quod $\frac{r}{r'^2}$ in $\frac{r'}{r^2}$ transit.

(Der Beschlufs folgt.)

I n h a l t.

(zu Nr. 166, 167 168 und Beilage zu Nr. 167.)

Altona im October 1829. (Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E
zu
№. 168. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Disquisitiones circa theoriam perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatori Seebergensis Directore.

(Beschluss.)

Hinc colligitur, ipsam $\Omega_{,,}$ et quotientes ejus differentiales quibus utimur, ex terminis compositas esse, quorum quivis productis constat binorum integralium horum

$$\int r\cos w\cos ig\,dg \qquad \int r\cos w\sin ig\,dg$$
$$\int r\sin w\sin ig\,dg \qquad \int r\sin w\cos ig\,dg$$
$$\int \frac{1}{r'^2}\cos w'\cos i'g'\,dg' \qquad \int \frac{1}{r'^2}\cos w'\sin i'g'\,dg'$$
$$\int \frac{1}{r'^2}\sin w'\sin i'g'\,dg' \qquad \int \frac{1}{r'^2}\sin w'\cos i'g'\,dg'$$

quae omnia a valore ipsius g aut $g'=0$ usque ad valorem $=2\pi$ extendi debent. Quantitas itaque $\Omega'_{,,}$ et quotientes ejus differentiales quae in motu planetae m' occurrunt, terminis compositae sunt, qui productis constant binorum integralium horum

$$\int r'\cos w'\cos i'g'\,dg' \qquad \int r'\cos w'\sin i'g'\,dg'$$
$$\int r'\sin w'\sin i'g'\,dg' \qquad \int r'\sin w'\cos i'g\,dg'$$
$$\int \frac{1}{r^2}\cos w\cos ig\,dg \qquad \int \frac{1}{r^2}\cos w\sin ig\,dg$$
$$\int \frac{1}{r^2}\sin w\sin ig\,dg \qquad \int \frac{1}{r^2}\sin w\cos ig\,dg$$

quorum limites iisdem sunt ut praecedentium. Quum vero evolutio quantitatis $r^h\cos w$ aut $r'^h\cos w'$ in seriem sinus multiplicium anomaliae mediae, et evolutio quantitatis $r^h\sin w$ aut $r'^h\sin w'$ in seriem cosinus multiplicium anomaliae mediae non contineat, facile concluditur, integralia columnae posterioris omnia cifram aequare debere. His positis jam demonstrabimus esse identicas aequationes has

$$\left.\begin{aligned}
\frac{i^2}{a^3}\int r\cos w\cos ig\,dg &= \int\frac{1}{r^2}\cos w\cos ig\,dg\\
\frac{i^2}{a^3}\int r\sin w\sin ig\,dg &= \int\frac{1}{r^2}\sin w\sin ig\,dg\\
\frac{i'^2}{a'^3}\int r'\cos w'\cos i'g'\,dg' &= \int\frac{1}{r'^2}\cos w'\cos i'g'\,dg'\\
\frac{i'^2}{a'^3}\int r'\sin w'\sin i'g'\,dg' &= \int\frac{1}{r'^2}\sin w'\sin i'g'\,dg'
\end{aligned}\right\}\quad(38)$$

intra limites 0 et 2π. Quarum aequationum priores transeunt in has

$$\left.\begin{aligned}
0 &= \int\left\{i^2\,\frac{r}{a}\cos w\cos ig\,dg - \frac{a^2}{r^2}\cos w\cos ig\,dg\right\}\\
0 &= \int\left\{i^2\,\frac{r}{a}\sin w\sin ig\,dg - \frac{a^2}{r^2}\sin w\sin ig\,dg\right\}
\end{aligned}\right\}\quad(39)$$

sed, designante z anomaliam excentricam, habetur

$$\begin{aligned}
r\cos w &= a\cos z - ae\\
r\sin w &= a\sqrt{(1-e^2)}\,.\sin z\\
r &= a - ae\cos z\\
g &= z - e\sin z\\
dg &= (1-e\cos z)\,dz
\end{aligned}$$

quibus substitutis, ex priore aequationum (39) sequitur, esse confirmandam aequationem hanc

$$0 = \int\left\{i\cos z\cos ig\,d.ig - \frac{\cos z - e}{(1-e\cos z)^2}\cos ig\,dz - ie\cos ig\,d.ig\right\}$$

Multiplicato e per quantitatem $\cos^2 z+\sin^2 z$, quo valor expressionis non mutatur, quantitas $\frac{\cos z - e}{(1-e\cos z)^2}$ abit in hanc

$$\frac{\cos z - e\sin^2 z - e\cos^2 z}{(1-e\cos z)^2} = -\frac{e\sin^2 z}{(1-e\cos z)^2} + \frac{\cos z}{1-e\cos z} = \frac{d.\frac{\sin z}{1-e\cos z}}{dz}$$

aequatio igitur praecedens erit

$$0 = \int\left\{ i\cos z\, d.\sin ig - \cos ig\, d.\frac{\sin z}{1-e\cos z} - ie\, d.\sin ig \right\}$$

Hac per partes integrata, quum $dg = (1-e\cos z)\, dz$, statim prodit indefinite

$$i\cos z\sin ig - \cos ig\,\frac{\sin z}{1-e\cos z} - ie\sin ig$$

quae expressio, si ad limites designatos restringitur, certe evanescit.

Introducta z, aequatio altera (39) praebet confirmandam aequationem hanc

$$0 = \int\left\{ i^2\sin z\sin ig\, dg - \frac{\sin z\sin ig}{(1-e\cos z)^2}\, dz \right\}$$

Cui aequationi addatur quantitas haec

$$\int\left\{ \frac{i}{e}\,\frac{\cos ig}{1-\cos z}\, dg - \frac{i}{e}\cos ig\, dg - i\cos z\cos ig\, dz \right\}$$

quam cifrae aequari patebit, si in termino ultimo pro dz valorem suum per dg expressum substitueris, hac quantitate addita, erit aequatio confirmanda

$$0 = \int\left\{ i^2\sin z\sin ig\, dg - i\cos z\cos ig\, dg - \frac{i}{e}\cos ig\, dg + \frac{i}{e}\,\frac{\cos ig}{1-e\cos z}\, dg - \frac{\sin z\sin ig}{(1-e\cos z)^2}\, dz \right\}$$

quae per se integrabilis esse reperitur. Nam

$$i^2\sin z\sin ig\, dg - i\cos z\cos ig\, dz = -i d.\sin z\cos ig$$

$$\frac{i}{e}\,\frac{\cos ig}{1-e\cos z}\, dg - \frac{\sin z\sin ig}{(1-e\cos z)^2}\, dz = \frac{1}{e}\, d.\frac{\sin ig}{1-e\cos z},$$

igitur aequatio praecedens erit

$$0 = \int d.\left\{ \frac{1}{e}\,\frac{\sin ig}{1-e\cos z} - \frac{1}{e}\sin ig - i\sin z\cos ig \right\}$$

quae intra limites designatos integrata, haud minus quam illa prior evanescit. Mutatis mutandis, posteriores duae ipsarum (38) quoque demonstratae sunt. Ex aequationibus vero (38) sequitur, si terminus quicunque illorum, qui in expressione (36) continentur, per

$$\frac{i'^2}{a'^3}\, M$$

repraesentatur, esse terminum correspondentem in (37) =

$$\frac{i^2}{a^3}\, M$$

Hinc colligitur, si ipsius Ω_n vel quotientium ejus differentialium quibus in motu planetae m utimur, evolutiones resp. repraesentantur per

$$\frac{m'}{\mu}\,\overset{i,i'}{C}_c\cos(ig+i'g') + \frac{m'}{\mu}\,\overset{i,i'}{C}_s\sin(ig+i'g')$$

et ipsius Ω'_n vel quotientium ejus differentialium quibus in motu planetae m' utimur, evolutiones resp. per

$$\frac{m}{\mu'}\,\overset{i,i'}{D}_c\cos(ig+i'g') + \frac{m}{\mu'}\,\overset{i,i'}{D}_s\sin(ig+i'g')$$

haberi

$$\overset{i,i'}{D}_c = \frac{a'^3\, i^2}{a^3\, i'^2}\,\overset{i,i'}{C}_c$$

$$\overset{i,i'}{D}_s = \frac{a'^3\, i^2}{a^3\, i'^2}\,\overset{i,i'}{C}_s$$

Quae aequationes tamen ad terminos in quibus $i' = 0$ applicari non possunt, quoniam infinitae fiunt, sed, pro quantitatibus Ω_n et Ω'_n illâ de qua in fine art. 24 locuti sumus, scilicet

$$rr'\left\{\cos^2\tfrac{1}{2}I\cos(u-u') + \sin^2\tfrac{1}{2}I\cos(u+u')\right\}$$

atque quotientibus eius differentialibus evolutis, et resp. per

$$\overset{i,i'}{B}_c\cos(ig+i'g') + \overset{i,i'}{B}_s\sin(ig+i'g')$$

repraesentatis, emergunt

$$\overset{i,i'}{C}_c = \frac{i'^2}{a'^3}\,\overset{i,i'}{B}_c$$

$$\overset{i,i'}{C}_s = \frac{i'^2}{a'^3}\,\overset{i,i'}{B}_s$$

$$\overset{i,i'}{D}_c = \frac{i^2}{a^3}\,\overset{i,i'}{B}_c$$

$$\overset{i,i'}{D}_s = \frac{i^2}{a^3}\,\overset{i,i'}{B}_s$$

quas semper tuto adhibere licet.

Quod artificium tamen de approximatione prima praesertim valet, quum in approximatione secunda atque in posterioribus evolutionem quantitatis Ω_n per integrationes singulas exsequi non liceat.

Denique, quamquam nomine planetae ubique usi sumus, formulas tamen nostras (13) (14) (29) etc. apte evalutas ad satellites etiam, imo ad cometas in ellipsibus Solem ambientes transferri licere, per se quidem intelligitur, sed tamen disertis verbis monendum esse, nobis visum est.

Hansen.

Längenbestimmungen aus Mondsternen.

Von Herrn *C. A. F. Peters.*

Dorpat — Bogenhausen.

			h ′ ″		
1820	März	22	1 0 26,3	Gew.	0,00265
1821	Febr.	10	24,0		347
		11	25,5		396
		12	20,5		387
		14	22,9		357
	März	17	22,4		237
	April	14	20,9		231
	May	15	23,9		262
1822	März	4	19,6		249
		5	25,9		256
1823	May	20	18,4		169
1824	April	8	29,1		261
		9	55,0		186
	Mittel		$1^h\ 0'\ 23'',4$		0,03418 I

April 9 ist vom Mittel ausgeschlossen.

Dorpat — Dublin.

			h ′ ″	
1824	März	10	2 12 15,9	
	April	14	16,8 II	
	May	10	15,9	
	Jun.	7	12,2	
	Sept.	6	20,4	
	Oct.	4	23,1	
1825	Febr.	27	19,1	
	März	31	15,9	
	Oct.	21	20,3	
	Mittel		$2^h\ 12'\ 17'',8$	Beobb. 8. I
			16,8	—— 1. II

Abo — Königsberg.

			h ′ ″		
1826	März	21	0 7 9,3	Gew.	0,00366
		22	10,8		378
	May	30	7,8		157 II
	Jun.	18	4,8		378
		28	10,2		213 II
	Jul.	26	10,5		234 II
		27	9,9		184 II
	Aug.	16	10,8		345
		17	11,4		257 II
	Mittel		$0^h\ 7'\ 9'',0$		0,01433 I
			10,1		0,01045 II

Von Herrn Professor *Argelander* Astron. Nachr. Nr. 124 berechnet.

Abo — Berlin.

			′ ″		
1826	Jun.	18	35 36,3	Gew.	0,00452
		19	29,0		464
		—	38,4		464 II
	Aug.	15	31,7		374
		16	27,9		340
		18	36,2		289 II
	Mittel		$35'\ 31'',4$		0,01630 I
			37,6		0,00753 II

Abo — Altona.

			′ ″		
1826	März	22	49 13,7	Gew.	0,00463
	May	27	21,9		228 II
	Jun.	20	13,7		556 II
		21	19,7		406 II
	Mittel		$49'\ 13'',7$		0,00463 I
			17,3		0,01190 II

Abo — Paris.

			h ′ ″		
1826	März	18	1 19 46,7	Gew.	0,00310
	May	20	53,3		444
		21	44,1		562 II
		22	53,3		432 II
	Jun.	19	42,1		443
		—	46,7		443 II
		20	53,5		457 II
	Aug.	15	53,9		341
		16	52,3		344
		17	55,9		256 II
	Nov.	9	46,9		218
1827	Jan.	5	39,3		177
	Mittel		$1^h\ 19'\ 48'',5$		0,02277 I
			49,9		0,02150 II

von Herrn Professor *Argelander* Astron. Nachr. Nr. 124 berechnet.

Abo — Greenwich.

			h ′ ″		
1826	May	20	1 29 1,6	Gew.	0,00336
		21	8,9		510
		22	5,6		406 II
	Jun.	18	2,9		452
		19	8,6		485
		—	12,9		485 II
		20	2,5		304 II
	Aug.	15	11,4		341
		17	4,5		198 II
		18	— 3,4		193 II
	Nov.	9	1,9		259
		14	11,2		203 II
	Mittel		$1^h\ 29'\ 5'',6$		0,01873 I
			7,1		0,02070 II

Abo — Dublin.

			h ′ ″
1826	Jul.	25	1 54 25,9 II
		26	28,4 II
	Mittel		1 54 27,1 II

Königsberg — Berlin.

			′ ″		
1826	Febr.	15	28 28,8	Gew.	0,00255
		17	24,9		164
	April	17	18,4		236
		20	25,9		284
		21	27,9		344
	Jun.	18	28,7		357
	Aug.	16	17,5		266

1826	Sept. 14	28′ 15″,8	Gew. 0,00151
	Oct. 15	29,9	212
	—	31,7	194 II
	Mittel	28 24,8	0 02269 I
		31,7	0,00194 II

Königsberg — Bogenhausen.

1823	Sept. 19	35′ 25″,7	Gew. 0,00114
	Nov. 13	32,4	198
1824	May 9	29,0	229
	Mittel	35 29,6	0,00541 I

Königsberg — Altona.

bis 1826		42′ 16″,4	Gew. 0,05413 I
	——	11,8	1011 II
1826	Febr. 16	24,7	321
	März 22	11,9	343
	April 20	7,7	360
	21	11,9	404
	Jun. 17	13,8	442
	Oct. 14	15,9	242
	16	19,1	241
	Mittel	42′ 15″,8	0,07766 I
		11,8	1011 II

Königsberg — Paris.

bis 1826		1h 12′ 38″,8	Gew. 0,07646 I
		43,4	1690 II
1826	Febr. 15	41,6	254
	16	50,7	245
	März 19	39,2	187
	April 20	36,6	312
	21	39,0	347
	Aug. 16	42,0	268
	17	45,5	241
	—	44,9	241 II
	Sept. 14	32,6	226
	Oct. 15	42,7	208
	Mittel	1h 12′ 39″,3	0,09934 I
		43,6	1931 II

Königsberg — Greenwich.

bis 1826		1h 21′ 58″,5	Beobb. 5. I
1826	April 17	45,0	Gew. 0,00177
	20	42,9	283
	Jun. 17	56,0	329
	18	56,6	357
	Aug. 17	62,1	216
	—	54,8	216 II
	Oct. 15	68,8	189
	—	60,5	189 II
	Mittel	1h 21′ 56″,7	Beobb. 11. Rd. I
		57,6	—— 2. Rd. II.

Königsberg — Dublin.

1824	April 14	1h 47′ 24″,8 II	
	Mai 18	16,5	
	Aug. 8	28,0	
	Sept. 8	23,2 II	
1824	Octbr. 1	1h 47′ 30″,3	
	4	30,2	
	Nov. 5	21,4	
	Dec. 2	26,1	
1825	Febr. 27	27,5	
	März 31	28,3	
	Jul. 27	29,5	
	29	32,1	
	Aug. 22	21,9	
	23	33,8	
	Oct. 21	29,0	
	25	31,9	
	Dec. 21	23,3	
1826	Jul. 19	15,3 II	
	26	18,0 II	
	Mittel	1h 47′ 27″,3	Beobb. 15. I
		20,3	—— 4. II

Königsberg — Port Bowen.

1824	Dec. 6	7h 17′ 52″,6	Gew. 0,00302
	29	46,4	134
1825	Jan. 27	20,0	265
	Mittel	7h 17′ 28″,9	0,00399 I
		52,6	302 II

Wien — Bogenhausen.

1822	März 4	19′ 6″,1	Gew. 0,00311
	5	5,2	244
	Mittel	19′ 5″,7	0,00555 I

Prag — Bogenhausen.

1823	May 20	11′ 12″,7	
	21	29,9	
	Aug. 20	28,3	
	Mittel	11′ 23″,6	Beobb. 3. I

Prag — Dublin.

1824	April 10	1h 23′ 11″,0 I	

Berlin — Altona.

1826	Jan. 20	13′ 47″,8	Gew. 0,00303
	April 20	41,4	330
	21	43,9	404
	Sept. 13	51,1	229
	17	44,1	246 II
	Oct. 15	49,3	241
	Mittel	13′ 46″,1	0,01507 I
		44,1	0,00246 II

Berlin — Paris.

1826	Febr. 15	44′ 12″,6	Gew. 0,00258
	April 18	19,4	276
	20	10,3	289
	21	10,9	347
	Jun. 19	12,0	296
	—	6,8	296 II

1826	Aug.	15	44' 21",4	Gew. 0,00265
		16	24,5	265
	Sept.	13	13,2	234
		14	13,1	151
	Oct.	15	12,9	208
	Mittel		44' 14",4	0,02589 I
			6,8	0,00296 II

Berlin — Greenwich.

1826	Jan.	17	53' 38",1	Gew. 0,00154
	April	17	23,2	177
		18	25,7	276
		19	26,2	293
		20	14,6	262
	Jun.	18	27,5	402
		19	39,4	348
		—	34,5	348 II
	Aug.	15	39,1	265
		18	28,7	150 II
	Sept.	13	25,4	198
		17	21,2	140 II
	Oct.	15	40,0	189
		—	29,9	174 II
		16	38,6	221 II
	Mittel		53' 29",7	0,02564 I
			32,0	1033 II

Copenhagen — Bogenhausen.

1821	März	17	3' 51",5	Gew. 0,00197
	April	12	42,6	215
		14	34,7	188
		19	50,1	299
1822	März	4	48,9	244
	Mittel		3' 46",1	0,01143 I

Leipzig — Bogenhausen.

1823	May	20	3' 3",8	Gew. 0,00164
	Oct.	14	6,8	150
	Mittel		3' 5",2	0,00314 I

Bogenhausen — Seeberg.

1822	März	4	3' 32",1	Gew. 0,00313
		5	32,3	330
	Mittel		3' 32",2	0,00643 I

Bogenhausen — Altona.

1823	Dec.	16	6' 39",8	Gew. 0,00377
1824	April	8	42,0	299
	May	9	45,2	229
	Mittel		6' 41",9	0,00905 I

Bogenhausen — Göttingen.

1822	März	4	6' 43",8	Gew. 0,00382 I

Bogenhausen — Paris.

1821	Febr.	8	37' 6",0	Gew. 0,00283
		9	9,0	214
		11	7,0	310
	März	16	37' 5",6	Gew. 0,00187
		17	— 5,4	197
	April	12	4,9	216
	May	15	15,4	174
	Nov.	7	3,9	232
	Dec.	6	3,5	412
1822	März	4	4,2	318
1823	Aug.	20	10,0	203
	Sept.	13	3,0	260
		19	2,2	133
	Oct.	14	10,6	200
	Nov.	11	— 2,2	191
		13	1,5	199
1824	Mai	9	— 0,7	229
	Mittel		37' 4,9	0,03958 I

Bogenhausen — Greenwich.

1823	Nov.	13	46' 19",7	
1824	May	10	25,6	
	Mittel		46' 22",6	Beobb. 2. I

Bogenhausen — Dublin.

1824	May	10	1h 11' 48",1 I	

Seeberg — Dublin.

1825	Oct.	21	1h 8' 19",3 I	

Altona — Paris.

bis 1826			30' 22",7	Gew. 0,06547 I
——			23,5	1175 II
1826	Febr.	16	27,5	285
	April	20	28,2	370
		21	27,2	409
	Mai	18	34,3	373
	Jun.	20	39,9	411 II
	Sept.	13	28,6	284
		16	30,8	245 II
	Oct.	8	23,6	286
		15	24,1	235
	Mittel		30' 24",0	0,08789 I
			28,2	0,01831 II

Altona — Greenwich.

bis 1826			39' 45",6	Beobb. 6. I
			46,7	—— 2. II
1826	April	20	39 32,9	Gew. 0,00327
	May	18	44,7	249
	Jun.	17	41,6	370
		20	51,5	275 II
	Sept.	13	35,8	284
		15	48,9	223
		16	44,5	218 II
		17	38,4	164 II
	Oct.	10	40,3	190
		15	50,2	211
	Mittel		39' 43",7	Beobb. 13. I
			45,6	—— 5. II

Altona — Bushey Heath.

1825	Febr.	1	41′ 21″,7	
	May	28	2,1	
		29	6,0	
	Jul.	27	— 1,8	
		30	— 1,9 II	
	Aug.	23	4,1	
		24	—13,8	
		25	— 2,4	
		30	— 4,5 II	
	Mittel		41′ 1″,1	Beobb. 7. I
			40 56,8	—— 2. II

Altona — Dublin.

	......		1h 5′ 3″,5	Beobb. 2
1824	April	13	8,9 II	
		14	10,9 II	
	Jun	7	2,7	
		8	10,8	
	Dec.	2	5,3	
1825	Jan.	28	9,7	
	Febr.	1	17,9	
		27	8,4	
	März	2	5,7	
		31	9,6	
	Jul.	25	7,7	
		27	13,2	
		28	10,5	
	Aug.	23	14,2	
		29	10,5 II	
	Nov.	17	10,9	
	Mittel		1h 5′ 8″,9	Beobb. 15. I
			10,1	—— 3. II

Altona — Port Bowen.

1824	Dec.	5	6h 35′ 18″,5	Gew. 0,00291	
		29	22,0	184	
1825	Jan.	1	— 10,3	224	157 Tauri
		—	11,1	277	33 Tauri
		4	34,7	242 II	
	Febr.	1	22,3	455	
		31	29,2	341	
	Mittel		6h 35′ 21″,1	0,01548 I	
			34,7	0,00242 II	

St. Gallen — Dublin.

1824	Nov.	28	1h 2′ 54″,0	
	Dec.	3	38,6	22 ϑ Arieti
		—	70,1	34 μ ——
		28	48,4	
1825	April	1	54,8	
	Mittel		1h 2′ 52″,4	Beobb. 3. I

Decbr. 3 ist ausgeschlossen.

Paris — Greenwich.

bis 1826			9′ 19″,9	Beobb 10. I	
			24,7	Gew. 0,00309	
1826	Jan.	17	28,4	155	
	April	18	6,4	275	
		20	2,5	284	
1826	May	18	9′ 8″,5	Gew. 0,00213	
		20	10,4	262	
		21	27,5	401 II	
		22	15,6	267 II	
	Jun.	19	26,5	345	
		—	26,8	345 II	
		20	6,1	236 II	
	Jul.	17	16,8	321	
	Aug.	15	17,8	264	
		17	14,4	162	
		—	7,7	162 II	
	Sept.	12	13,0	267	
		13	6,7	216	
		16	12,8	187 II	
	Oct.	15	29,6	189	
	Nov.	8	10,8	214	
		9	14,1	137	
		15	20,1	163 II	
	Mittel		9′ 16″,9	Beobb. 24.	Rd. I
			19,5	Gew. 0,02070	Rd. II

Paris — Bushey Heath.

1825	Jan.	29	10′ 35″,5	
	April	1	35,5	
		29	33,1	
	May	28	35,2	
		29	53,8	
		31	37,3	
	Jul.	27	33,6	
		28	46,7	
		29	37,5	
		31	22,9 II	
	Aug.	22	35,9	
		23	38,8	
		24	24,4	
		25	22,5	
		30	33,9 II	
	Sept.	27	54,8 II	
		28	24,9 II	
	Nov.	25	50,2 II	
	Mittel		10′ 36″,1	Beobb. 13. I
			37,3	—— 5. II

Paris — Dublin.

1824	April	12	34′ 47″,6
		13	56,7 II
	Jun.	7	39,2
		8	53,0
	Sept.	8	46,1 II
	Oct.	4	39,3
1825	Jan.	2	50,9
		28	46,3
	März	31	48,6
	April	1	47,9
		29	42,4
	Jul.	27	43,3
		28	50,5
		29	45,5
	Aug.	22	44,8
		23	50,4

1825	Sept. 25	34′ 59″,8		
	28	34,6 II		
	Mittel	34′ 47″,3	Beobb. 15. I	
		45,8	—— 3. II	

Paris — Port Bowen.

1824	Dec. 5	6h 4′ 58″,8	Gew. 0,00302
1825	Jan. 2	5 7,5	236
	März 31	5 7,4	265
	April 1	5 11,2	271
	Mittel	6h 5′ 6″,0	0,01074

Greenwich — Dublin.

1824	May 10	25′ 22″,6 I

Greenwich — Port Bowen.

1824	Dec. 5	6h 55′ 32″,2
	29	40,9

1825	Jan. 2	5h 55′ 30″,7	
	Febr. 1	46,5	
	Mittel	5h 55′ 37″,6	Beobb. 4

Bushey-Heath — Port Bowen.

1825	Febr. 1	5h 54′ 47″,4	
	März 4	55 34,5 II	
	April 1	54 32,3	
	Mittel	5h 54′ 39″,8	I Beobb. 2
		55 34,5	II —— 1

Dublin — Port Bowen.

1825	Jan. 2	5h 30′ 13″,9	
	Febr. 1	16,7	
	März 4	28,0 II	
	April 1	22,5	
	Mittel	5h 30′ 17″,7 I	Beobb. 3
		28,0 II	—— 1

C. A. F. Peters.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Åboer Sternwarte, an den Herausgeber.

Åbo 1829. August 25.

Hier haben wir seit einem Monathe gar schlechtes Wetter gehabt. Die Bedeckung des Aldebaran am 25sten Juli war fast die letzte Beobachtung, die mir gelungen ist; ich sende Ihnen dieselbe nebst meinen übrigen Sternbedeckungen ein andermal, und bemerke heute nur, daſs sowohl Ein- als Austritt augenblicklich geschah und keine Erscheinungen statt fanden, die auf eine Mondsatmosphäre hätten schlieſsen lassen. Ich habe dieses schlechte Wetter benutzt, um eine schon vor einiger Zeit angefangene Untersuchung über den Cometen von 1718 zu beendigen. *Pingré* beschuldigt *Kirch* mit Unrecht, nur auf eine bestimmte Stunde reducirte Beobachtungen gegeben zu haben; in den Miscellaneis Berolinensibus stehen die Beobachtungen sogar im Original, und nach sorgfältiger Reduction zeigen sie sich als wenigstens für jene Zeit sehr genau. Die verglichenen Sterne lieſsen sich alle sehr genau bestimmen, nachdem ich einige noch selbst beobachtet habe, andere der Güte des Herrn Professors *Bessels* verdanke, der sie mir aus seinen noch ungedruckten Zonen mittheilte. Indeſs sah ich mich doch gezwungen, bei einigen Beobachtungen eine einigermaſsen willkürliche Correction zu erlauben. *Kirch* bediente sich nemlich des von seinem Vater erfundenen Schraubenmicrometers. Nun war es nicht gut vorauszusetzen, daſs er in den letzten Tagen der Erscheinung den Cometen, den er als sehr schwach beschreibt, ganz nahe an der Schraube hätte sehen sollen; ich erlaubte mir daher an diesem Tage seit Jan. 28, so wie auch an den Morgenbeobachtungen Jan. 22 und 23, wo der Comet bei starkem Mondschein nur 20° und 13° hoch stand, an alle beobachtete Distanzen eine gleich groſse subtractive Correction anzubringen. Hierzu glaubte ich mich um so mehr berechtigt, da die Beobachtungen Febr. 2 und 5, bei denen die verglichenen Sterne den Cometen nach allen Seiten umstanden, diese Correction von selbst ergaben, und auch die beiden vorhergehenden Morgenbeobachtungen nur unter Annahme einer solchen Correction miteinander vereinbar waren. So behandelt ergaben die Beobb. die folgenden Positionen:

Jan. 18.	9h 22′ 24″	M.Z. Berlin	207° 3′ 56″,7	+	78° 34′ 40″,0
— 21.	8 38 12	— —	17 1 32,4	+	62 5 52,4
— 22.	15 15 49	— —	17 44 30,1	+	54 36 31,6
— 23.	9 54 44	— —	17 58 34,4	+	51 23 10,1
— —	18 7 7	— —	18 3 46,6	+	50 12 16,7
— 26.	10 25 42	— —	18 32 46,2	+	43 39 2,8
— 27.	10 25 49	— —	18 37 43,3	+	42 5 21,3
— 28.	8 42 5	— —	18 47 4,7	+	40 53 4,4
— 30.	8 58 55	— —	18 51 14,7	+	38 49 45,6
— 31.	9 45 34	— —	19 0 57,6	+	37 59 4,7
Febr. 1.	8 42 12	— —	19 0 55,5	+	37 20 24,4
— 2.	10 10 55	— —	19 12 13,3	+	36 39 40,2
— 5.	8 37 35	— —	19 18 10,7	+	35 12 10,0

Diese Beobachtungen sind nicht nur mit gehöriger Rücksicht auf Parallaxe und Refraction berechnet, sondern auch schon wegen Aberration und Nutation corrigirt und reducirt auf das mittlere Aequinoctium 1718 Jan 0. Die bei Berechnung der Beobachtungen gebrauchte stündliche Bewegung, die

besonders Jan. 18 bedeutenden Einfluſs auf die Position hat, wurde aus einer vorläufigen Bahn berechnet, die fast genau mit der von *Douwes* überein kommt, und die Beobb. hinlänglich genau darstellt. Die neue Bahn aber, mit der ich mich an die bessern Beobachtungen so genau als möglich anzuschlieſsen suchte, hat die folgenden Elemente;

Durchgang durchs Perihel 1718	Jan. 14,94295 M.Z. Berlin.
Abstand des Perihels vom ☊	6°15′34″4
Aufsteigender Knoten	127 55 29,0
Neigung	148 51 53,7
Logarithmus der Periheldistanz	0,010908

Diese Elemente haben für die einzelnen Beobachtungen die im nachstehenden Tableau enthaltenen Fehler, dem ich die Anzahl der verglichenen Sterne und die Anzahl der einzelnen Distanzmessungen beifüge:

	′ ″	′ ″		
Jan. 18.	— 0 4,1	— 0 4,8	2 Sterne	9 Distanzen
— 21.	— 0 12,6	+ 0 1,7	2 —	6 —
— 22.	+ 1 31,3	+ 2 56,9	2 —	7 —
— 23.	+ 2 42,1	+ 1 58,1	3 —	5 —
— —	+ 2 47,0	+ 0 29,9	3 —	3 —
— 26.	+ 0 39,0	+ 2 0,0	2 —	2 —
— 27	+ 2 17,2	+ 0 9,8	5 —	5 —
— 28.	— 1 46,2	— 1 9,7	2 —	2 —
— 30.	+ 3 49,3	— 2 3,8	2 —	2 —
— 31.	— 1 27,7	— 1 28,5	2 —	2 —
Febr. 1.	+ 2 27,7	— 3 3,4	2 —	2 —
— 2.	— 4 42,5	— 1 22,6	4 —	5 —
— 5.	+ 0 8,3	+ 1 11,7	4 —	5 —

Hier sind die positiven Fehler in der Mitte der Erscheinung in AR. noch vorherrschend, es war aber nicht möglich diese zu vermindern, ohne sich zu weit von der Beobachtung Febr. 2 zu entfernen. Wollte man die Elemente in derselben Ordnung wie früher annehmen zu

Jan. 15,01442
6°20′58″,8
127 55 3,2
148 50 40,3
0,010936

so würden diese geringen Aenderungen hinreichen, die Fehler in AR. am 23sten und 27sten verschwinden zu machen, auch die Beobachtungen Jan. 18 und Febr. 5 würde man genau genug darstellen, nemlich respective bis auf + 60″,6 und + 38″,8; — 139″,6 und — 10″,8 aber am 21sten Jan. werden dann die Fehler — 2′ 52″,4 und — 0′ 7″,8 und am 2ten Febr. — 7′ 0″,0 und — 1′ 31″,1. Daher halte ich die erste Bahn für zuverlässiger; der geringe Unterschied zwischen beiden zeigt aber schon, daſs die Bahn zu den bisher bestimmten gehört. Sollte der Comet zukünftig wieder erscheinen, so wird sich seine Bahn noch genauer bestimmen lassen, wenn man Bedingungsgleichungen für die einzelnen Distanzen entwickelte; ich hielt es aber nicht der Mühe werth dies jetzt schon zu thun.

Fr. Argelander.

Druckfehler.

	loco	lege
p. 418 l. 11 a s.	casus systematae	casus in systemate
- — l. 17 —	multiplicatae	multiplicatae.
- 419 - 10 ab ima	efficit	effecit
- 422 - 9 a s.	seminaxis	semiaxis
- — - 10 ab ima	legarithmum	logarithmum
- 423 in aeq. (b) 2di membr. 2do term.	di	de
- — in 3tia aeqq. (2)	$\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{a}$	$\frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e}$
p. 428 l. 8 a summa	aequationis	aequationibus
- 429 - 7 ab ima	antea logarithmus	antea, logarithmus
- — - 6 ab ima	inter „perturbati" et „mutando" deleatur commatis signum.	
- 430 - 3 a summa	inter „modo" et „involval" deleatur commatis signum	

Anzeige.

Da mit dieser Beilage zu Nr. 168 der 7te Band dieser Astronomischen Nachrichten geschlossen wird, so ersuche ich alle Herren Subscribenten, falls Sie diese Nachrichten fortzusetzen wünschen, Ihre Bestellungen baldmöglichst zu machen, indem ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird.

Man pränumerirt mit 8 ℳ︁ Courant, oder einem holländischen Ducaten, wenn man die Nachrichten hier in Altona nimmt. Erhält man sie von einem Postamt, oder einer Buchhandlung, so wird man nach der Entfernung und andern Umständen einen verhältniſsmäſsig höheren Preis zahlen müssen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden, als bestellt sind, so kann kein Band, der schon geschlossen ist, unter 12 ℳ︁ Courant, oder 1½ holländischen Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn ein neuer Subscribent alles was schon erschienen ist, zu haben wünscht, in welchem Falle er es auch, so weit die wenigen noch vorhandenen Exemplare reichen, für 8 ℳ︁ den Band erhält.

Titel, Register, Inhaltsverzeichniſs und Umschlag werden nachgeliefert.

Schumacher.
(Altona, Palmaille 441.)

Altona im October 1829. (Hiebei *Gauſs's* Portrait.)

Register.

A.

B.

7r Bd.

C.

33

Q.

R.

S.

T.

U.

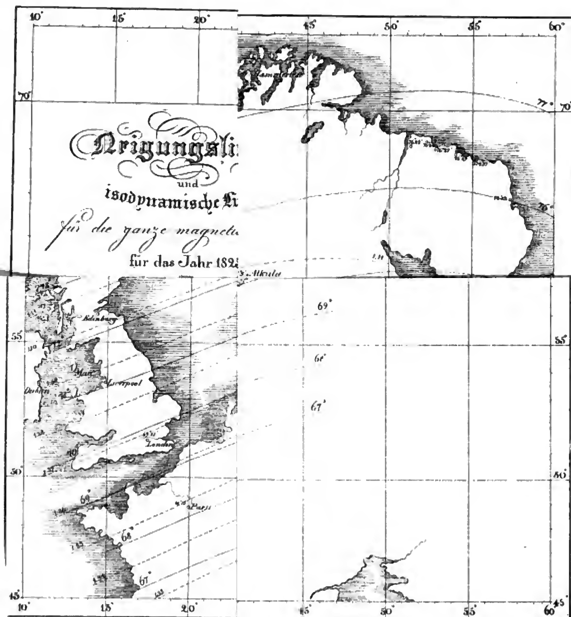
V.

W.

Y.

Z.




Neigungsli
und
isodynamische Li
für die ganze magneti
für das Jahr 182
Edinburg
Liverpool
Dublin
London
Paris
69°
68°
67°
77°
76°
10°
15°
20°
45°
50°
55°
60°
70°

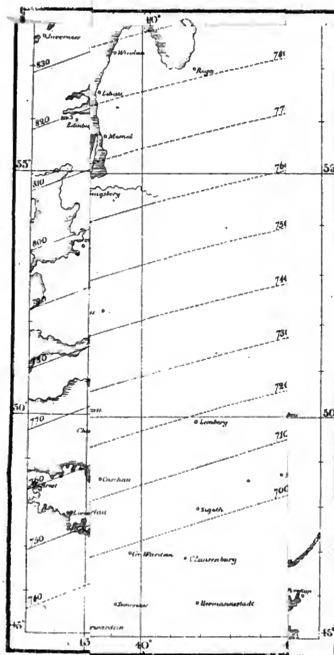


Fig. I. Nov 7.

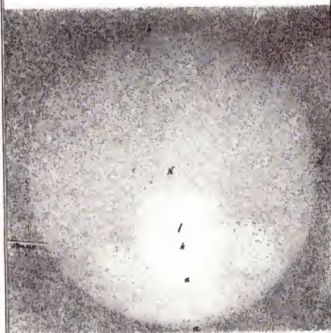
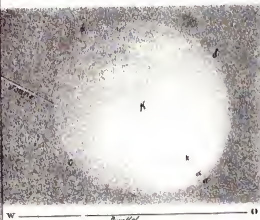
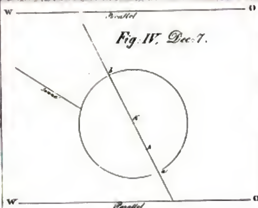


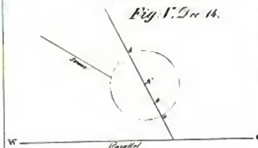
Fig. II.



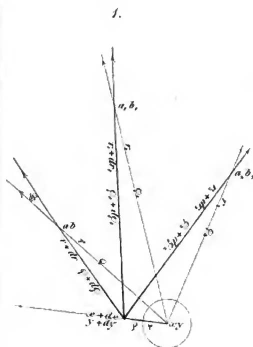
Fig. III. Nov 30

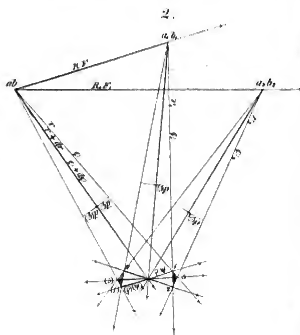


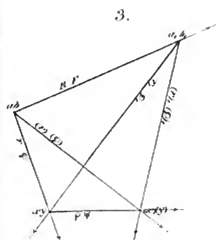


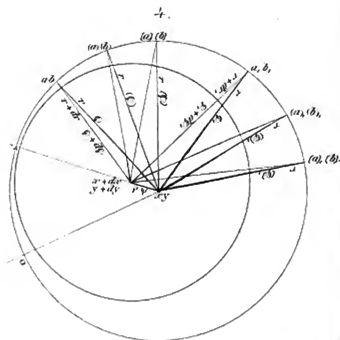


zu den Astronomischen Nachrichten No 153.

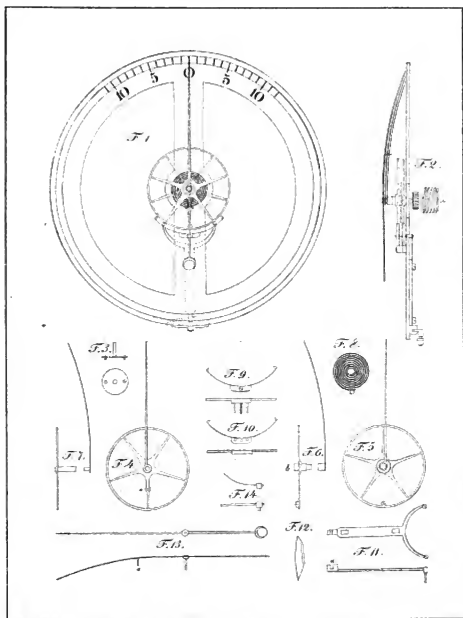

1.


2.


3.


4.


5.



Zu den Astronomischen Nachrichten No. 137

1.

2.

3.

4.

5.

6.

458
2

Zu den Astronomischen Nachrichten N° 458.



